抑郁症情绪失调的动态特征：情绪动力学的视角

吴朝毅　王 振

(上海交通大学医学院附属精神卫生中心，上海 200030)

摘 要 抑郁症在 DSM-5 中界定的核心特征是持久的情绪紊乱，如过度悲伤和急剧减少的愉悦情绪体验。近年来，情绪动力学强调：抑郁症临床人群的情绪失调不局限于较高的消极情绪平均强度和较低的积极情绪平均强度，还表现为异常的情绪动态模式。本综述系统地纳入 18 篇采用生态瞬时评估探究日常生活中抑郁症临床人群的情绪动态特征的文献，结果表明：1) 相比于健康对照组，抑郁症患者消极情绪波动幅度更大，表现为更大的消极情绪变异性和消极情绪不稳定性。2) 抑郁症患者的情绪系统僵化且缺乏灵活性，表现为更大的消极情绪惯性和更密集的情绪网络。3) 抑郁症患者情绪反应性存在异常，表现为经历积极事件后的心境点亮效应，经历消极事件后更大的消极情绪反应性。4) 患者情绪系统的复杂度下降，表现为更低的情绪分化水平。处于抑郁症缓解期的个体也表现出一定程度的情绪失调。本综述首次从情绪动力学的视角总结了抑郁症情绪失调的特征，这些情绪动态特征为抑郁症的个体化医疗和复发预防提供了潜在的、具有高生态效度的干预靶点。

关键词 抑郁症，情绪动力学，情绪失调，生态瞬时评估

分类号 R749.4

收稿日期: 2023-03-29

* 基金：上海市教委高峰高原项目(20161321) ，上海市教委科研创新计划(2021-01-07-00-02-E0086)

通信作者：王振，E-mail: wangzhen@smhc.org.cn

1 引言

抑郁症(Major Depressive Disorder)是以抑郁心境和快感缺失为主要症状的精神障碍，常伴有躯体和认知方面的改变，显著影响个体的社交或职业功能(American Psychiatric Association, 2013)。近年来，抑郁症的患病率不断攀升。中国最新开展的流行病学调查显示：抑郁症是最常见的心境障碍，终身患病率达到 3.4%(Huang et al., 2019)。抑郁症具有较高的复发风险，处于抑郁症缓解期(Remitted Depression)的个体在 20 年内的累计复发率达到 27.1%(Ten Have et al., 2018)。抑郁症不仅给患者及其家庭带来深重的痛苦，而且给社会造成了沉重的经济负担(Herrman et al., 2022; Walker et al., 2015)。疾病、伤害和危险因素的全球负担研究(Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study, GBD)的结果表明：抑郁症是最主要的三种导致非致命性健康损失(Non-Fatal Health Loss)的因素之一(James et al., 2018)。因此，抑郁症的识别、治疗和复发预防是一项全球性的优先级事项，需要心理健康从业者、科研人员、政府部门等社会群体的共同参与和通力合作(Herrman et al., 2022)。

过去 20 年来，情绪失调被公认为是抑郁症的核心特征(Rottenberg, 2017)。情绪是对外界事件或内部心理表征的源自多个系统的反应(Multisystem Response)，这些反应表现为主观体验、行为和中央或外周生理上的协调变化(Gross & Thompson，2007)。抑郁症患者通常表现出持续性的抑郁心境和快感缺乏(American Psychiatric Association, 2013)。基于人格的特质模型，过去的研究主要从情绪的整体强度出发探索抑郁症情绪失调的特征(Watson, Clark & Carey, 1988) 。人格的特质模型将情绪体验视为静态的、稳定的人格特质，将情绪划分为积极情绪性(Positive Emotionality)和消极情绪性(Negative Emotionality)，旨在反映个体体验积极情绪或消极情绪的倾向(Carver et al., 2000; Watson, Clark & Tellegen, 1988; Watson & Tellegen, 1985)。这种情绪的静态视角强调了情绪响应特定事件而开启或关闭的单调状态，或者将情绪视为反映个体情绪体验的整体水平的特质(Houben et al., 2015)。基于情绪的静态视角的研究结果表明：积极情绪体验通常会促进心理健康(Fredrickson & Joiner, 2002)，而过度的消极情绪体验则与不良的身心健康状态和精神病理学症状相关(Watson, Clark & Carey, 1988; Watson, Clark & Tellegen, 1988)。抑郁症患者(相比于健康对照组)体验到的消极情绪平均强度更大，积极情绪平均强度更小(Watson, Clark & Carey, 1988)。

然而，情绪的人格特质模型在解释抑郁症情绪失调上存在一定的局限性。现实生活中个体的情绪体验并非恒定不变，而是伴随着复杂的社会情境不断动态波动。情绪的社会动态学模型认为：情绪源于持续的社交和人际互动，个体在社会关系中不断地产生、塑造和改变情绪状态(Mesquita & Boiger, 2014)。情绪的评估模型认为：情绪是个体对外部刺激的评估所引发的心理反应(Moors, 2014)。情绪的进化解释认为：情绪是在自然选择过程中被塑造的心理过程，旨在帮助个体适应特定的环境

威胁或机遇(Tracy, 2014)。这些理论都表明：情绪不是孤立、自发产生的，而是由社交互动、个体评估过程和外界环境等多种因素共同影响的动态过程。基于情绪的动态视角，情绪动力学(Emotion Dynamics)理论应运而生。情绪动力学将情绪的时间维度和波动性视为情绪的本质特征，旨在探究微观层面(Micro-Level)的情绪波动模式对宏观层面(Macro-Level)的心理健康和精神病理学症状的影响机制(Houben et al., 2015; Kuppens & Verduyn, 2015, 2017; McKone & Silk, 2022; Trull et al., 2015; Wichers et al., 2015)。精神病理学的动态模型强调：微观层面上，随时间不断波动的瞬时体验和行为模式之间持续的动态交互过程可能是导致抑郁症等精神障碍产生和发展的最小构建模块(B. Nelson et al., 2017; Wichers, 2014)。总体而言，情绪动力学的视角提供了特质性的整体情绪强度之外抑郁症情绪失调的动态信息，这些信息与抑郁症的产生、发展和维持密不可分。下文将详细介绍情绪动力学的理念、指标和方法。

1.1 情绪动力学的理念

情绪动力学主要探讨情绪或情绪的子成分，包括情绪的经验、生理或行为成分，随时间波动的轨迹、模式和规律，以及情绪波动的潜在过程和影响(Kuppens & Verduyn, 2015)。情绪动力学认为要全面理解情绪的本质、成因和影响，必须明确地考虑到情绪的时间维度(Kuppens & Verduyn, 2017)。

情绪动力学的核心原则包括：权变原则(Principle of Contingency)、惯性原则(Principle of Inertia)、调节原则(Principle of Regulation)和交互原则(Principle of Interaction) (Kuppens & Verduyn, 2017)。权变原则表示：情绪并非自发产生，而是伴随内部心理表征或外部事件的变化(通常是社交环境)，以及对这些事件的评价和建构而产生(Kuppens & Verduyn, 2017)。此外，情绪本质上受到惯性原则和调节原则两种相互对峙的力量所调控，一方面，情绪表现出对情绪改变的内在阻力，表现为情绪从一个时刻延续到下一个时刻的普遍趋势；另一方面，情绪会不断地被调控，以最大限度地适应当前的情境(Kuppens & Verduyn, 2017)。最后，交互原则表示：整体的情绪体验或情绪的子成分(如情绪的经验、生理或行为成分)之间不断地相互作用，相互增强或削弱，创造出一个同步发展、交互作用的系统(Kuppens & Verduyn, 2017)。综上所述，情绪动力学认为：情绪的波动源于惯性原则和调节原则之间的平衡，不同类型的情绪波动之间的相互作用，以及情绪自身的各种成分之间的交互作用(Kuppens & Verduyn, 2017)。个体之所以发展出非适应性的情绪功能，是因为其情绪动态特征超出了权变原则、惯性原则、调节原则或交互原则所规定的正常边界(Carver, 2015; Kuppens & Verduyn, 2017)。

1.2 情绪动力指标

基于情绪动力学的核心原则，常见的情绪动力指标包括情绪均值、情绪变异性、情绪不稳定性、情绪惯性、情绪反应性、情绪网络密度和情绪分化。表 1 总结了情绪动力指标的含义和计算方式。

情绪均值(Emotion Mean)和情绪变异性(Emotion Variability)是描述情绪的时间序列数据时最简约和实用的指标。情绪均值反映了个体特质性的整体情绪强度(Watson & Tellegen, 1985)，计算指标是个体内水平多次情绪观测值的均值。情绪变异性指个体在一段时间内情绪体验的整体变化幅度，计算指标是个体内水平多次情绪观测值的标准偏差(Standard Deviation, SD; Jahng et al., 2008)。情绪变异性更大的个体整体的情绪波动幅度更大，倾向于体验到更极端的情绪体验。

情绪不稳定性(Emotion Instability)反映了个体在连续 2 个时间点之间的情绪波动的剧烈程度(Jahng et al., 2008)。与情绪变异性不同，情绪不稳定性不仅考虑了情绪体验的个体内变化，还考虑了时间依赖性(Temporal Dependency)，即该指标进一步反映了连续 2 个时间点之间的情绪波动模式(Thompson et al., 2011)。情绪不稳定性的常见计算指标是相邻差均方值(Mean-Square Successive Difference, MSSD)和剧烈变化概率(Probability of Acute Change, PAC)。MSSD 指标通过计算连续 2 个时间点的情绪观测值的平方差的均值获得，反映个体从一个时间点到下一个时间点的情绪改变的剧烈程度(Jahng et al., 2008)。PAC 指标则通过计算连续 2 个时间点的情绪差值超过情绪剧变截断值(Acute Cutoff, AC)的概率获得，主要反映个体在连续 2 个时间点之间体验到情绪剧变的可能性(Jahng et al., 2008)。

情绪惯性(Emotion Inertia)反映了个体当前的情绪状态多大程度上受到之前的情绪体验的影响。情绪惯性的计算指标是个体内水平连续 2 个时间点的情绪观测值之间的自相关或自回归系数(Hamaker et al., 2018; Jahng et al., 2008)。个体的情绪惯性越高，情绪体验越具有自我预测性和随时间的滞后性。这可能意味着个体难以根据内部或外部的情境需求灵活地进行心理调控，而是更倾向于受到上个时间点的情绪状态的影响(Jahng et al., 2008; Kuppens et al., 2010)。

情绪网络密度(Emotion Network Density)反映了情绪网络节点之间复杂的交互作用模式。与情绪惯性相似，情绪网络密度反映了情绪僵化程度(Emotional Rigidity)，情绪僵化程度大的个体更倾向于将情绪状态从当下延续到下个时间点，并表现出对情绪调控的抵制性(Lydon-Staley et al., 2019)。不同的是，基于网络理论(Network Theory)，情绪的网络模型认为情绪系统是由多个情绪节点在时间上的相互关系组成的(Borsboom, 2017)，摒弃了将情绪视为由多种离散情绪负载于积极和消极情绪这两个高阶因子的观点(Watson, Clark & Tellegen, 1988)。情绪网络密度通过计算情绪网络中特定情绪节点被上一时间点所有情绪节点所预测的回归系数的绝对值的均值而获得(Bringmann et al., 2016; Pe et al., 2015)。情绪网络密度更大的个体更容易被上个时间点的各种情绪所影响，而难以被内部的情绪

调节努力和外部的环境需求所调控，进而导致更差的情绪适应性(Bringmann et al., 2016; Pe et al., 2015)。

情绪反应性(Emotion Reactivity)指个体响应外部事件所产生的瞬时情绪变化(Sliwinski et al., 2009)。具体而言，当外界的事件发生时，个体积极情绪或消极情绪的反应的剧烈程度即为情绪反应性(Myin-Germeys et al., 2003)。情绪反应性的计算指标是个体内水平之前发生的情绪性事件或应激源预测当下情绪观测值的回归系数，更大的情绪反应性表明个体在经历事件后体验到更强烈的情绪变化(Sperry & Kwapil, 2019)。

情绪分化(Emotion Differentiation)是反映情绪复杂度(Emotional Complexity)的常见指标，指个体将感知到的丰富的情绪体验划分为离散的情绪类别的细致程度(Barrett et al., 2001)。日常生活的情境信息是复杂、多维的，个体往往体验到多种离散情绪。情绪分化水平高的个体的情绪反应更具有特异性和差异性，能更好地校准对特定情境需求的行为反应(Barrett et al., 2001)。情绪分化的计算指标是同种效价下各种离散情绪观测值的组内相关系数(Intra-Class Correlation，ICC)。ICC 越大表明个体的情绪分化水平更低，个体更倾向于采用单维的、笼统的感受(例如：好、坏)来处理情绪，而无法区别离散情绪之间的细致差别(例如：内疚、愤怒)(Demiralp et al., 2012; Thompson, Liu, et al., 2021)。

表 1 常见的情绪动力指标的含义和计算方式

情绪动态特征	定义	数学表达式/统计模型参数	时间依赖性	参考文献
1、 情绪均值 (Mean)	个体在一段时间内情绪的平均强度	个体内水平所有情绪观测值的均值。 $M_i = \frac{1}{N_i}\sum_{j=1}^{N_i} x_{i,j}$	无	(Watson, Clark & Tellegen, 1988; Watson & Tellegen, 1985)
2、 情绪变异性 (Variability)	个体在一段时间内情绪体验的整体变化幅度	一段时间内所有情绪观测值的个体内标准差。 $SD = \sqrt{\frac{\sum\left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n-1}}$	无	(Jahng et al., 2008)
3、 情绪不稳定性 (Instability)	个体在连续 2 个时间点之间的情绪波动幅度或情绪剧变概率	**MSSD：** 连续 2 个时间点的情绪观测值 X_i 和 X_{i+1} 的平方差的均值(部分研究采用 RMSSD，即将 MSSD 开平方根)。 $MSSD = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N-1}(x_{i+1} - x_i)^2$ **PAC：** 连续 2 个时间点的情绪观测值的差值超过情绪剧变的截断值(Acute Cutoff, AC)的概率。AC 通常设定为样本第 90 百分位数等。 $\mathrm{PAC} = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N-1} \mathrm{AC}_{i+1}$	有	(Jahng et al., 2008)
4、 相对变异指数 (Relative Variability Index)	控制和修正变异性、不稳定性指标和均值之间的统计依赖关系	将原来的变异性、不稳定性统计量 V_i 除以个体 i 给定均值 M_i 后的最大可能的变异性 $\max(V_i \mid M_i)$。修正后的指标常用 SD*、MSSD*表示。 $V_i^* = \frac{V_i}{\max(V_i \mid M_i)}$,	SD*无 MSSD* 有	(Mestdagh et al., 2018)

情绪动态特征	定义	数学表达式/统计模型参数	时间依赖性	参考文献
5、 情绪惯性 (Inertia)	个体当前的情绪状态多大程度上可以被之前的情绪状态所预测	多水平模型中情绪的自回归系数。例如，消极情绪惯性是个体内水平 t-1 时间测的 $NA^{(w)}_{t-1}$ 预测 t 时间测的 $NA^{(w)}_{t}$ 的回归系数 Φ_{NN}。 WITHIN ψ_P Time$_t$ $PA^{(w)}_{t-1}$ Φ_{PP} $PA^{(w)}_{t}$ β_{NP} β_{PN} $NA^{(w)}_{t-1}$ $NA^{(w)}_{t}$ Φ_{NN} Time$_t$ ψ_N	有	(Hamaker et al., 2018; Jahng et al., 2008; Kuppens et al., 2010)
6、 情绪反应性 (Reactivity)	个体响应外部事件所产生的情绪变化	多水平模型中上个时间点的情绪事件预测当下情绪的回归系数。对消极事件的消极情绪反应性为个体内水平 t 时间测的上个时间点的 $NE^{(w)}_{t}$ (条目描述是“从上次测量到现在的情绪事件”，条目本身具有时间滞后性)预测 t 时间测的当下的 $NA^{(w)}_{t}$ 的回归系数 β_{NE}。 WITHIN ψ_N Time$_t$ $NA^{(w)}_{t-1}$ Φ_{NN} $NA^{(w)}_{t}$ β_{NE} β_{EN} $NE^{(w)}_{t-1}$ $NE^{(w)}_{t}$ Φ_{EE} Time$_t$ ψ_E	有	(Booij et al., 2018; Grosse Rueschkamp et al., 2020; Sperry & Kwapil, 2019)

情绪动态特征	定义	数学表达式/统计模型参数	时间依赖性	参考文献
7、 情绪网络密度 (Network Density)	个体当下的特定情绪如何受上个时间点各种情绪的影响	通过网络分析建立一系列多水平 VAR 模型，模型中 t 时间的特定情绪被 t-1 时间点的所有情绪(包括特定情绪自身)所预测。计算该个体所有回归系数的绝对值的均值。	有	(Bringmann et al., 2016; Pe et al., 2015; Shin et al., 2022)
8、 情绪分化 (Differentiation)	个体区别多种离散情绪的能力	通过 ICC 计算相同效价下多种情绪之间的组内相关系数，ICC 越小代表情绪分化水平越高。	无	(Kashdan & Farmer, 2014; Seah & Coifman, 2022; Thompson, Liu, et al., 2021)

注：时间依赖性一栏指的是该指标是否考虑到情绪在连续 2 个时间点之间的时间上的滞后关系。缩写词：ICC=Intra-Class Correlation，M=Mean，MSSD= Mean Squared Successive Difference , NA=Negative Affect，NE= Negative Event，PA= Positive Affect，PAC = Probability of Acute Change，RMSSD=Root Mean Squared Successive Difference，SD=Standard Deviation, V= Relative Variability Index， VAR=Vector Auto-Regressive Matrix。

1.3 情绪动力学的方法：生态瞬时评估

为了捕捉个体在日常生活中的情绪波动模式，情绪动力学领域的研究通常采用生态瞬时评估(Ecological Momentary Assessment, EMA)进行数据收集。EMA 收集了日常生活情境下个体在不同时间点的多次心理状态观测值，在探索心理活动的个体内过程(Within-Individual Processes)上具有方法学优势(Trull & Ebner-Priemer, 2020)。传统的横断面回溯性问卷假定了个体可以准确地提取早期的信息，不会受到记忆歪曲的影响。但是，峰值-结束规则(Peak-End Rule)和心境一致性回忆(Mood-Congruent Recall)等认知启发式表明：个体会根据信念或当下的心境来自我建构对过去信息的记忆(Mestdagh & Dejonckheere, 2021)。此外，实验室研究虽然在分离和操纵情绪刺激、检验因果理论假设上具有优势，但是生态效度不佳，无法精确地反映现实生活中丰富、复杂、具有偶然性和个人意义的情绪体验。近年来，随着智能手机等便携式设备的发展，越来越多研究者强调采用 EMA 探索抑郁症临床人群在日常生活情境下情绪、认知和生理过程的动态交互作用(Colombo et al., 2019; Girolamo et al., 2020; Myin-Germeys et al., 2018)。相比于回溯性问卷和实验室研究，EMA 在反映抑郁症患者的情绪波动模式上具有三大优势。一是 EMA 测量情境在现实生活中，而非实验室或诊所中，具有较高的生态效度。二是 EMA 对当下的心理和行为反应直接施测，能有效减少回溯性偏差。三是 EMA 收集的密集型纵向数据(Intensive longitudinal Data)有助于反映患者心理状态的波动轨迹和动态特征，有助于探究微观的情绪波动模式和宏观的精神病理学症状的关系(Mofsen et al., 2019)。

1.4 综述目的

综上所述，情绪动力指标可以在情绪平均强度之外提供抑郁症临床人群情绪失调的动态信息，在精神病理学领域具有广阔的应用前景(Wichers et al., 2015)。此外，相比于横断面回溯性问卷和实验室研究，生态瞬时评估研究可以在日常生活情境下测量抑郁症临床人群的情绪波动模式，得到的结果具有更高的生态效度。鉴于以上的方法学优势，采用情绪动力学的视角阐明抑郁症情绪失调的动态特征具有重要的理论意义和实践价值。该领域的研究不仅可以完善对抑郁症情绪紊乱的病理学机制的理论构建，还有助于更全面地识别与抑郁症患者情绪失调相对应的潜在干预靶点。

然而，目前情绪动力学的理论框架和实证研究尚处于起步阶段，该领域的综述或元分析数量较少，且主要着眼于非临床样本或普通人群中情绪动力指标和精神病理学症状之间的关系(Dejonckheere et al., 2019; Houben et al., 2015; Reitsema et al., 2022; Trull et al., 2015)。据笔者所知，目前尚未有综述系统地总结抑郁症临床人群情绪失调的动态特征。在其他精神障碍临床人群中，也仅有 1 篇系统综述探讨了神经性厌食症患者的情绪动态特征和情绪调节的特点(Wayda-Zalewska et al., 2022)。近年来，越来越多 EMA 实证研究采用不同的情绪动力指标阐释了抑郁症临床人群情绪失调的特定表现，但目前尚未有综述系统地进行归纳和总结，这不利于对抑郁症临床人群的情绪动态特征形成系统的、全面的认识。因此，本综述着眼于日常生活情境下抑郁症临床人群异常的情绪波动模式，旨在从情绪动力学的视角阐明抑郁症临床人群情绪失调的动态特征，从而为针对抑郁症情绪失调的干预提供潜在的、具有高生态效度的干预靶点。

2 方法

2.1 文献检索

本综述的文献检索部分主要由第一作者开展，其他作者负责对该过程进行审阅。文献检索过程参考 Waffenschmidt 等(2019)关于系统综述的方法学文章的建议，以确保文献检索过程的严谨性和科学性。首先，本综述系统地检索了 Web of Science、PubMed、Scopus 和 PsycInfo 数据库。检索的词条包括四大部分：第一，限定研究对象为抑郁症，检索词条为 depressive disorder OR depression OR MDD。第二，限定研究内容为情绪动力学或情绪动力指标，检索词条为 emotion dynamics OR affect dynamics OR variability OR instability OR inertia OR reactivity OR network density OR differentiation OR bipolarity OR biodiversity OR predictability。第三，限定研究方法为生态瞬时评估等密集追踪方法，检索词条为 ecological momentary assessment OR ambulatory assessment OR experience sampling method OR daily diary。第四，限定文献的发表时间在 2013 年 1 月 1 日到 2023 年 1 月 1 日。该检索时间范围与生态瞬时评估领域开始广泛使用智能手机等移动设备施测的时间段相吻合，有助于确保检索的文献在数据收集方法、统计分析上的标准和统一。此外，通过谷歌学术等其他渠道进行手动检索。最终，通过检索数据库共获得文献 605 篇，通过手动检索获得文献 3 篇，初步共获得 608 篇文献。删除重复文献后，共获得 502 篇文献。

2.2 文献筛选与纳入

本综述的准入标准包括：1) 研究对象包括被精神科医生诊断为抑郁症的临床人群，包括目前患有抑郁症的患者或处于抑郁症缓解期的个体。处于抑郁症缓解期的个体指过去曾被临床诊断为抑郁症，但是实验期间已没有明显的抑郁症状，当前没有达到抑郁发作诊断标准的个体。2) 研究中设置了健康个体或其他精神障碍患者作为对照组。3)研究内容涉及情绪动力指标。4) 采用 EMA 的研究方法。排除标准包括：1) 撰写语言不是中文或英文。2) 无法获得全文。3) 不是实证研究，如病例报告、专利、综述或元分析等。通过阅读题目和摘要后初筛获得 36 篇文献。通过精读文献，并根据准入和排除标准，本综述最终纳入 18 篇文献。图 1 展示了文献检索、筛选和纳入的详细过程，该过程遵循 PRISMA 标准(Moher et al., 2009)。

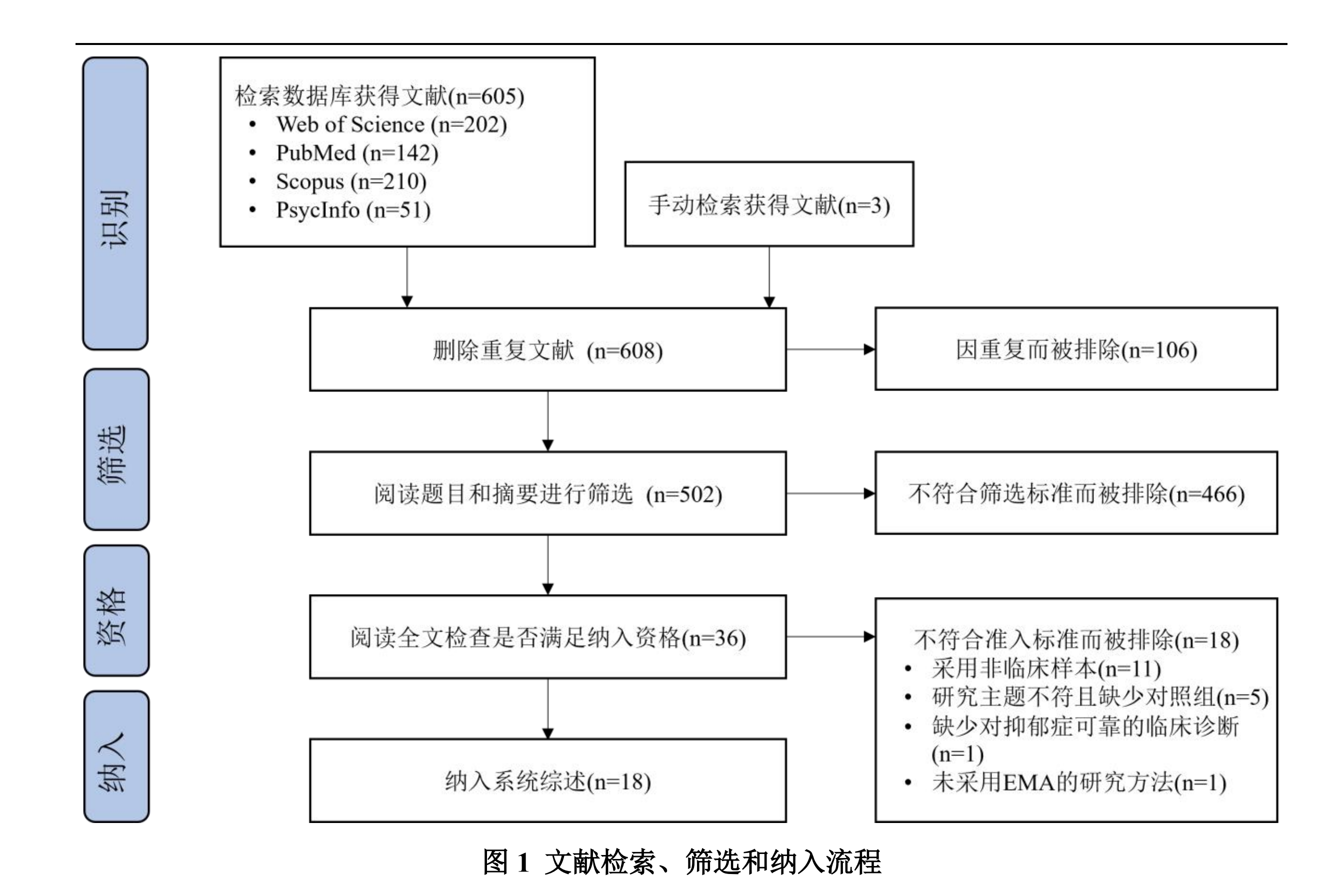


图 1 文献检索、筛选和纳入流程

2.3 EMA 质量评估

参照 Mokkink 等(2010)和 Schick 等(2023)的质量评估方法，本综述对 EMA 的质量进行初步判断。总体而言，本综述纳入的 18 篇 EMA 研究在依从性(Compliance)、信度(Reliability)和效度(Validity)上表现较好。EMA 质量评估的具体内容见附录表 1。首先，有 15 篇文献(83%)报告了 EMA 阶段问卷测量的依从性。纳入综述的文献报告的参与者依从性较高，有一半以上的研究的问卷填写依从率超过 80%。其次，有 13 篇文献(72%)报告了 EMA 情绪条目的信度，最常见的信度指标是 Cronbach's *a* 系数。与 Schick 等(2023)的综述的质量评估结果不同，本综述纳入的许多研究开始着眼于密集型纵向数据的多层嵌套结构，从个体间水平和个体内水平分别探究 EMA 测量条目的多水平信度(Crowe et al., 2019; Heininga et al., 2019; Khazanov et al., 2019; Köhling et al., 2016; Minaeva et al., 2021; Schricker et al., 2022; Sheets & Armey, 2020)。最后，所有研究(100%)都报告了 EMA 测量条目的效度，最常见的效度指标是校标效度和结构效度。大多数研究通过不同组别情绪体验的个体差异来评估 EMA 条目在测量情绪体验上的校标效度。部分研究通过探索性因素分析(J. Nelson et al., 2020)、主成分分析(van Winkel et al., 2015)、多水平探索性因素分析(Crowe et al., 2019)等统计分析方法评估 EMA 条目的结构效度。

3 结果

本综述系统地纳入了 18 篇采用 EMA 探究抑郁症临床人群和健康对照组(或其他精神障碍患者)在情绪动态特征上的差异的文献。表 2 总结了这些文献中与 EMA 相关的研究设计和研究结果。

首先，从被试群体上看，这些文献的被试群体不仅包括抑郁症患者，还有 8 篇文献涵盖了处于抑郁症缓解期的个体(Lamers et al., 2018; Minaeva et al., 2021; Schoevers et al., 2021; Schricker et al., 2022; Sheets & Armey, 2020; Thompson, Bailen, et al., 2021; Thompson, Liu, et al., 2021; van Winkel et al., 2015)。但是，由于针对处于抑郁症缓解期的研究数量较少，研究者需要比较谨慎地看待本综述中关于抑郁症缓解期情绪失调的结果。其次，这些研究的 EMA 测量方案存在差异。EMA 阶段每天施测次数介于 4 次到 10 次，持续时间介于 3 天到 28 天，测量情绪的条目也存在一些差异。最后，从研究主题上看，绝大多数文献(16 篇)探讨了抑郁症临床人群和健康对照组在特定情绪动力指标上的差异。有 2 篇文献分别比较了有无共病边缘性人格障碍(Köhling et al., 2016)、广泛性焦虑障碍(Khazanov et al., 2019)的抑郁症患者在情绪动态特征上的差异。有 1 篇文献比较了抑郁症患者与双相障碍 I 型、双相障碍 II 型、焦虑障碍患者(相比于健康对照组)在情绪动态特征上的差异(Lamers et al., 2018)。鉴于大多数研究设置了健康对照组，本综述的结果部分主要比较抑郁症临床人群和健康对照组在各种情绪动力指标上的差异，并总结出以下抑郁症临床人群情绪失调的特征。

3.1 抑郁症患者消极情绪平均强度更大、积极情绪平均强度更小

纳入的 EMA 研究在抑郁症患者情绪均值上的研究结果较为一致。首先，相比于健康对照组，抑郁症患者在日常生活中体验到更大的消极情绪均值(Lamers et al., 2018; J. Nelson et al., 2020; Schoevers et al., 2021; Thompson, Liu, et al., 2021; Thompson, Bailen, et al., 2021)。此外，处于抑郁症缓解期的个体在消极情绪均值上仍表现出一定程度的情绪失调。相比于健康对照组，处于抑郁症缓解期的个体在日常生活中体验到更大的消极情绪平均强度(Thompson, Bailen, et al., 2021; Thompson, Liu, et al., 2021)。但是处于缓解期的个体情绪失调的程度小于抑郁症患者，具体表现为：处于抑郁症缓解期的个体的消极情绪均值显著地小于抑郁症患者(Schoevers et al., 2021; Thompson, Bailen, et al., 2021; Thompson, Liu, et al., 2021)。

其次，相比于健康对照组，抑郁症患者在日常生活中体验到更小的积极情绪均值(Heininga et al., 2019; J. Nelson et al., 2020; Schoevers et al., 2021; Thompson, Liu, et al., 2021; Thompson, Bailen, et al., 2021)。抑郁症患者积极情绪的失调主要表现在积极情绪均值上。Heininga 等(2019)比较了伴有快感缺失的抑郁症患者和健康对照组在各种积极情绪动力指标上的差异，结果表明：伴有快感缺失的抑郁症患者体验到的积极情绪均值更低，而积极情绪的变异性、不稳定性和反应性等指标和健康对照组没有显著差异。处于抑郁症缓解期的个体在积极情绪均值上的情绪失调的结果则不太一致。部分研究表明：处于抑郁症缓解期的个体和健康对照组的积极情绪均值没有显著差异，这两个组别的积极情绪均值都显著大于抑郁症患者(Thompson, Bailen, et al., 2021; Thompson, Liu, et al., 2021)。然而，Schoevers 等(2021)的研究表明：相比于健康对照组，处于抑郁症或焦虑障碍缓解期的个体的积极情

绪均值更小。鉴于相关研究数量较少，未来需要更多研究探究处于抑郁症缓解期的个体在积极情绪上的情绪失调。

总而言之，与横断面研究结果一致(Watson, Clark & Carey, 1988)，EMA 研究结果表明：抑郁症患者 (相比于健康对照组) 在日常生活中体验到更大的消极情绪均值，更小的积极情绪均值。EMA 研究结果进一步佐证了 DSM-5 中界定的抑郁症患者悲伤、空虚、或是易激惹的心境状态，以及快感缺失等核心症状(American Psychiatric Association, 2013)。

3.2 抑郁症患者消极情绪波动幅度更大

3.2.1 更大的消极情绪变异性

EMA 研究中关于抑郁症患者消极情绪变异性的研究结果较为一致，抑郁症患者(相比于健康对照组)表现出更大的消极情绪变异性(Crowe et al., 2019; Lamers et al., 2018; J. Nelson et al., 2020; Schoevers et al., 2021; Thompson, Bailen, et al., 2021)。在控制情绪均值之后，消极情绪变异性的组间差异依旧显著(J. Nelson et al., 2020; Thompson, Bailen, et al., 2021)。这表明抑郁症患者消极情绪波动的整体幅度比健康对照组更大，且这种差异不能用情绪均值来解释。值得注意的是，高消极情绪变异性并非是抑郁症特异于其他精神障碍的情绪动态特征，具有双相障碍 I 型、双相障碍 II 型和焦虑障碍终身诊断的患者(相对于健康对照组)也表现出了更大的消极情绪变异性(Lamers et al., 2018)。此外，研究表明：处于抑郁症缓解期的个体也表现出了一定程度的消极情绪失调，但情绪失调程度小于目前患有抑郁症的患者(Schoevers et al., 2021; Thompson, Bailen, et al., 2021)。具体来说，处于抑郁症缓解期的个体的消极情绪变异性仍大于健康对照组，表现出更大的消极情绪波动幅度，但是波动的幅度小于抑郁症患者(Schoevers et al., 2021; Thompson, Bailen, et al., 2021)。

总体而言，EMA 的研究结果表明：抑郁症患者(相比于健康对照组)在日常生活中体验到的整体的消极情绪波动幅度更大。该结果与针对非临床样本的研究结果较为一致，针对非临床样本的 EMA 研究表明：个体的消极情绪变异性越大，当下的抑郁症状越严重(Houben et al., 2015; Jenkins et al., 2020; Sperry et al., 2020)。

3.2.2 更大的消极情绪不稳定性

EMA 研究得到的抑郁症患者消极情绪不稳定性的结果较为一致，抑郁症患者(相比于健康对照组)表现出更大的消极情绪不稳定性(Crowe et al., 2019; Lamers et al., 2018; J. Nelson et al., 2020; Schoevers et al., 2021)。Schoevers 等(2021)的研究结果表明：抑郁症或焦虑障碍患者的情绪不稳定性(RMSSD)最大，其次是处于缓解期的个体，健康对照组情绪不稳定性最小。考虑到情绪不稳定性(RMSSD)和情绪均值之间存在数学运算和概念上的重叠，研究者额外采用相对变异指标(RMSSD*)控制了情绪均值对情绪不稳定性(RMSSD)可解释性的影响，结果表明：三个组别情绪不稳定性的组间差异仍然存在，从而证明了研究结果的稳健性(Schoevers et al., 2021)。值得注意的是，更大的消极情绪不稳定性可能并非是抑郁症的特异性症状，而是心境障碍和焦虑障碍情绪失调的普遍性特征。Lamers 等(2018)的研究表明：具有抑郁症、双相障碍和焦虑障碍终身诊断的患者在悲伤和焦虑情绪

上的不稳定性都显著大于健康对照组。

尽管大多数研究表明抑郁症患者(相比于健康对照组)在连续 2 个时间点的消极情绪变化的幅度更剧烈，但是 J.Nelson 等(2020)认为抑郁症患者和健康对照组在消极情绪不稳定性上的差异可能源于消极情绪变异性。换言之，抑郁症患者更大的消极情绪波动可能源于整体上更大的情绪波动幅度，而与时间依赖性无关。该研究表明：控制情绪变异性的效应后，抑郁症患者和健康对照组的组间差异不再显著。考虑到情绪不稳定性(MSSD)和情绪变异性(SD)之间存在极高的相关(r = .83, 95% CI [.75, .89])，J.Nelson 等(2020)认为情绪不稳定性和情绪变异性存在概念和数学运算上的冗余，抑郁症在情绪不稳定性上的异常可能被情绪变异性所解释。未来的研究需要从方法学层面进一步完善情绪动力指标，探究不同情绪动力指标与心理健康、精神病理学之间的独特关系，从而提高情绪动力指标在理论层面的可解释性(Dejonckheere et al., 2019; Wendt et al., 2020)。

总体而言，EMA 的结果表明：抑郁症患者(相比于健康对照组)在日常生活中连续 2 个时间点之间的消极情绪的瞬时变化更剧烈。该结果与针对非临床样本的研究结果较为一致，针对非临床样本的EMA研究表明：消极情绪不稳定性和基线的抑郁症状严重程度之间存在正相关(Houben et al., 2015; Sperry et al., 2020)。

3.3 抑郁症患者情绪系统僵化且缺乏灵活性

3.3.1 更大的消极情绪惯性

大部分 EMA 研究表明：日常生活中抑郁症患者(相比于健康对照组)表现出更大的消极情绪惯性，消极情绪更容易延续到下个时刻，从而导致心境持续恶化(Minaeva et al., 2021; J. Nelson et al., 2020; Schoevers et al., 2021)。Minaeva 等(2021)的研究首次将传统的情绪惯性的概念拓展到隔夜情绪惯性(Overnight Emotion Inertia)上，揭示了抑郁症患者隔夜消极情绪惯性与睡眠之间的关系。该研究的结果表明：相比于健康对照组，抑郁症患者隔夜消极情绪惯性更大，具体而言，抑郁症患者前一天睡前的消极情绪会显著增加第二天早上的消极情绪。并且，更大的隔夜消极情绪惯性与抑郁症患者、处于抑郁症缓解期的个体更短的睡眠时间有关，与抑郁症患者更差的睡眠质量有关(Minaeva et al., 2021)。此外，处于抑郁症缓解期的个体也表现出一定程度的消极情绪惯性的失调。相比于健康对照组，处于抑郁症缓解期的个体的消极情绪惯性更大(Minaeva et al., 2021; Schoevers et al., 2021)，但小于抑郁症患者的消极情绪惯性(Schoevers et al., 2021)。

然而，部分研究没有发现抑郁症患者和健康对照组在消极情绪惯性上的组间差异(Lamers et al., 2018; Thompson, Bailen, et al., 2021)。研究结果的不一致可能源于不同的 EMA 测量方案。EMA 测量方案的测量频率越少、测量时间间隔越长，能够捕捉的情绪信息的时间分辨率就更低，难以捕获情绪惯性等具有时间依赖性的情绪动态特征。Lamers 等(2018)的研究的 EMA 方案每天测量 4 次，Thompson 和 Bailen 等(2021)的研究的 EMA 方案每天测量 5 次。相比而言，J.Nelson 等(2020)和 Minaeva 等(2021)的研究采用了更高频的 EMA 方案(每天测量 10 次)，对情绪信息的时间分辨率更高，这可能使得 J.Nelson 等(2020)和 Minaeva 等(2021)的研究都捕捉到了抑郁症患者和健康对照组在

消极情绪惯性上的差异。因此，未来的研究应当在考虑被试负担的前提下，采用合适的高频 EMA 测量方案，以提高对情绪惯性等具有时间依赖性的情绪动态特征的测量精度(Dejonckheere et al., 2020; Lapate & Heller, 2020)。

整体上看，尽管有少部分研究未能发现抑郁症患者在消极情惯性上的情绪失调，大部分 EMA 研究表明：抑郁症患者(相比于健康对照组) 在日常生活中体验到的消极情绪更具有自我预测性。该研究结果与针对非临床样本的研究一致，针对非临床样本的 EMA 研究表明：消极情绪惯性可以正向预测个体当下的抑郁症状(Houben et al., 2015; Houben & Kuppens, 2020; Koval et al., 2012; Kuppens et al., 2010)。控制消极情绪均值和消极情绪变异性后，消极情绪惯性和当下抑郁症状的关系仍然显著(Houben & Kuppens, 2020)。

3.3.2 更大的情绪网络密度

EMA 研究结果表明：抑郁症患者(相对于健康对照组)的情绪网络更密集，情绪网络节点之间的联结数量更多且联结强度更大(Pe et al., 2015; Wigman et al., 2015)。Wigman 等(2015)的研究比较了抑郁症患者、精神病性障碍患者和健康对照组在情绪网络特征上的差异，结果表明：抑郁症组在情绪网络节点的强度中心性、接近中心性和中介中心性等几乎所有中心性指标都显著大于精神病性障碍组和健康对照组。并且，相比于精神病性障碍组，抑郁症患者表现出更多的积极情绪和消极情绪之间的联系(Wigman et al., 2015)。Pe 等(2015)的研究则进一步表明抑郁症患者(相对于健康对照组)整体上更密集的情绪网络源于消极情绪网络密度的组间差异，而非积极情绪网络密度的组间差异。此外，Shin 等(2022)的研究揭示了情绪网络密度作为抑郁和焦虑障碍临床标志物的潜在前景。该研究的结果表明：消极情绪网络密度和积极情绪网络密度都可以在人口学变量、情绪均值和变异性之上显著预测个体的诊断状态(Shin et al., 2022)。

总体而言，EMA 的结果表明：抑郁症患者(相比于健康对照组)在日常生活中的情绪网络更加密集，患者当前的情绪很大程度上取决于上个时间点的心境状态，情绪系统僵化且缺乏灵活性。该结果与针对非临床样本的研究结果一致，一项针对青少年非临床样本的 EMA 研究表明：个体的情绪网络密度越大，抑郁症状越严重(Lydon-Staley et al., 2019)。

3.4 抑郁症患者情绪反应性异常

3.4.1 对积极事件的心境点亮效应

大量 EMA 研究的结果表明：相比于健康对照组，抑郁症患者在日常生活中经历积极事件后表现出心境点亮效应(Mood Brightening Effect)。具体而言，抑郁症患者在经历积极事件之后表现出更大程度的消极情绪减少(Khazanov et al., 2019; Lamers et al., 2018; J. Nelson et al., 2020; Panaite et al., 2018; Schricker et al., 2022)。部分研究还发现抑郁症患者经历积极事件后表现出更大程度的积极情绪增加(Khazanov et al., 2019; Schricker et al., 2022)，并且抑郁症状越严重的患者的心境点亮效应越大(Khazanov et al., 2019)。此外，处于复发性抑郁症缓解期的个体(相对于健康对照组)也表现出对积极事件的心境点亮效应(Schricker et al., 2022)。

总体而言，EMA 的研究表明：相比于健康对照组，抑郁症患者经历积极事件后消极情绪的缓解程度更大。这启发着临床医生采用行为激活、愉悦事件清单等干预手段提高抑郁症患者日常生活中积极事件的频率，从而改善抑郁症患者的情绪紊乱。该研究结果与针对非临床样本的研究结果一致，针对非临床样本的 EMA 研究表明：总体幸福感低的个体经历积极事件后消极情绪减少和积极情绪增加的程度都更大(Grosse Rueschkamp et al., 2020)。

3.4.2 对消极事件更大的消极情绪反应性

许多 EMA 研究表明：抑郁症患者(相比于健康对照组)在经历消极事件后表现出更大的消极情绪反应性，即更大程度的消极情绪增加(Lamers et al., 2018; Sheets & Armey, 2020; van Winkel et al., 2015)。相比于健康对照组和处于抑郁症缓解期的个体，抑郁症患者经历消极事件、人际问题等应激源后消极情绪增加的程度更剧烈(Sheets & Armey, 2020; van Winkel et al., 2015)。然而，处于抑郁症缓解期的个体消极情绪反应性相关的研究结果不一致。一方面，有研究表明：处于复发性抑郁症缓解期的个体(相对于健康对照组)在经历消极事件后也表现出更大的消极情绪反应性(Schricker et al., 2022)。另一方面，有研究指出：处于抑郁症缓解期的个体和健康对照组在人际或非人际消极事件上的情绪反应性都没有组间差异(Sheets & Armey, 2020)。还有研究发现：处于抑郁症缓解期的个体和健康对照组对事件应激源(Event Stressors)和活动应激源(Activity Stressors)的消极情绪反应性没有组间差异，但是处于抑郁症缓解期的个体对社交应激源(Social Stressors)具有更大的消极情绪反应性(van Winkel et al., 2015)。由此可见，处于抑郁症缓解期的个体在不同情境类型下的情绪反应性异常可能存在不同的模式，处于缓解期的个体和健康对照组在消极情绪反应性上的差异可能存在边界条件。未来的研究可以探究情境类型等变量在处于抑郁症缓解期的个体消极情绪反应性中潜在的调节作用。

总体而言，相比于健康对照组，抑郁症患者经历了消极事件后体验到更大程度的消极情绪增加。该研究结果与针对非临床样本的研究一致，针对非临床样本的 EMA 研究表明：个体的抑郁症状水平越高，对于社交互动这个应激源的消极情绪反应性越大(Booij et al., 2018)。

3.5 抑郁症患者情绪系统复杂度下降

3.5.1 更低的消极、积极情绪的分化水平

只有 2 篇研究从情绪分化的角度探究了抑郁症患者情绪系统的复杂度特征(Thompson, Liu, et al., 2021; Tomko et al., 2015)。结果表明：相比于健康对照组，抑郁症患者消极情绪和积极情绪的分化水平都更低(Thompson, Liu, et al., 2021)。此外，相比于边缘性人格障碍(Borderline Personality Disorder)患者，抑郁障碍(Depressive Disorder)患者的消极情绪分化水平更高，但消极情绪分化水平对冲动性的负向预测效应在两组患者之间不存在组间差异(Tomko et al., 2015)。处于抑郁症缓解期的个体的情绪分化能力也表现出和抑郁症患者相似的缺陷。具体而言，处于抑郁症缓解期的个体消极情绪和积极情绪的分化水平低于健康对照组，且情绪分化水平和抑郁症患者没有显著差异(Thompson, Liu, et al., 2021)。

总而言之，EMA 研究结果表明：抑郁症患者倾向于采用单维的、简化的形式处理消极或积极情

绪信息，难以细致区分不同情绪之间的差别。与消极情绪分化相关的研究结果与针对非临床样本的研究一致，针对非临床样本的 EMA 研究表明：个体的消极情绪分化程度更低，抑郁症状越严重(Liu et al., 2020; Starr et al., 2017; Willroth et al., 2020)。然而，针对非临床样本的 EMA 研究中，积极情绪分化和抑郁症状不存在显著的相关关系(Liu et al., 2020; Starr et al., 2017; Willroth et al., 2020)。鉴于目前探究情绪分化(尤其是积极情绪分化)的研究数量较少，未来需要更多 EMA 研究探索抑郁症临床人群情绪系统复杂度上的潜在缺陷。

表 2　EMA 研究设计与主要结果汇总

N	抑郁组	对照组	EMA	情绪条目	与抑郁症情绪动态特征相关的研究结果	文献
1	伴快感缺失 MDD 患者 (47)	健康对照 (40)	10*7	PA：euphoric、happy、relaxed	与健康对照组相比，伴有快感缺失的 MDD 患者 **PA 均值**更小，但 **PA 变异性**、**PA 不稳定性**、**PA 惯性**、**PA 反应性**没有显著差异。	(Heininga et al., 2019)
2	1.MDD/AD 患者(95) 2.MDD/AD 缓解期个体 (178)	健康对照 (92)	5*14	PA：satisfied、relaxed、cheerful、energetic、enthusiastic、calm NA：upset、irritated、listless、down、nervous、bored、anxious	1. MDD/AD 患者 **PA 和 NA 的不稳定性(RMSSD)和变异性**，以及 **NA 均值和惯性**最大，其次是缓解期个体，最后是健康对照组。 2. MDD/AD 患者 **PA 均值**最小，其次是缓解期个体，健康对照组 **PA 均值**最大。 3. MDD/AD 患者和缓解期个体的 **PA 情绪惯性**没有显著差异，都大于健康对照组。 4. 采用 RMSSD*控制情绪均值的效应后，三个组别的**情绪不稳定性**的组间差异仍显著，但 MDD/AD 患者和缓解期个体之间的差异不再显著。	(Schoevers et al., 2021)
3	1.MDD 患者 (26) 2.MDD 缓解期个体(82)	健康对照 (471)	10*5	PA：cheerful、content、energetic、enthusiastic NA：insecure、lonely、anxious、low、guilty、suspicious	1. 与健康对照组相比，MDD 患者**过夜的 NA 惯性**更大。 2. 与健康对照组相比，缓解期的个体**日间的 NA 惯性**更大。 3. **过夜的 NA 惯性**与睡眠时长和质量的关系在不同组别存在差异。	(Minaeva et al., 2021)
4	MDD 患者 (53)	健康对照 (53)	8*7	PA：happy、excited、alert、active NA：sad、anxious、angry、frustrated、ashamed、disgusted、guilty	MDD 患者**整体的情绪网络**更密集，并且这种差异源于 **NA 网络密度**而非 **PA 网络密度**的差异。	(Pe et al., 2015)

N	抑郁组	对照组	EMA	情绪条目	与抑郁症情绪动态特征相关的研究结果	文献
5	1.MDD 患者(48) 2.MDD 缓解期个体(80)	健康对照(87)	5*14	PA： relaxed、content、calm、happy、excited、enthusiastic NA： bored、sluggish、sad、frustrated、nervous、angry	1. MDD 患者的 **NA 均值**大于处于缓解期的个体，处于缓解期的个体的 **NA 均值**大于健康对照组。 2. MDD 患者的 **PA 均值**小于处于缓解期的个体和健康对照组，处于缓解期的个体和健康对照组的 **PA 均值**没有显著差异。 3. 与健康对照组相比，MDD 患者和处于缓解期的个体 **NA 和 PA 的情绪分化水平**更低，MDD 患者和缓解期个体的**情绪分化水平**没有显著差异。	(Thompson, Liu, et al., 2021)
6	MDD 患者(40)	健康对照(40)	10*4	PA： joy、even temper、satisfaction NA： sadness、fear、anger、rage、guilt、shame、disgust	1. 与健康对照组相比，MDD 患者 **NA 均值**更大，**PA 均值**更小，**NA 惯性**和 **NA 变异性**更大。 2. 与健康对照组相比，MDD 患者经历积极事件后表现出**心境点亮效应**(更大程度的 NA 减少)。 3. 与健康对照组相比，MDD 患者 **NA 情绪不稳定性**更大。但控制情绪变异性的效应后，这两个组别的组间差异不显著。	(J. Nelson et al., 2020)
7	1.MDD 患者(48) 2.MDD 缓解期个体(80)	健康对照(87)	5*14	PA： relaxed、content、calm、happy、excited、enthusiastic NA： bored、sluggish、sad、frustrated、nervous、angry	1. MDD 患者的 **NA 均值**和 **NA 变异性**最大，健康对照组最小，处于缓解期的个体介于两者之间。控制 NA 均值后，**NA 变异性**的组间差异仍显著。 2. 3 个组别 **NA 惯性**的组间差异不显著。 3. 对于 PA 的情绪动力指标而言，只有 **PA 均值**在 3 个组别的组间差异显著。抑郁症患者的 **PA 均值小**于处于缓解期的个体和健康对照组，而处于缓解期的个体和健康对照组的 **PA 均值**没有显著差异。	(Thompson, Bailen, et al., 2021)

N	抑郁组	对照组	EMA	情绪条目	与抑郁症情绪动态特征相关的研究结果	文献
8	具有 MDD 终身诊断的患者(116)，其中 40.5%当前被诊断为 MDD	1.健康对照(65) 2.双相障碍 I 型(33) 3.双相障碍 II 型(37) 4.焦虑障碍(36)	4*14	效价： very happy (1) to very sad (7) 唤醒程度： very calm (1) to very anxious (7)	1. 与健康对照组相比，具有 MDD 终身诊断的患者**悲伤、焦虑情绪的均值**和**焦虑情绪的变异性**，以及**悲伤、焦虑情绪的不稳定性**更大。 2. 经历积极事件后，具有 MDD 终身诊断的患者(相比健康对照组)表现出**心境点亮效应**(更大程度的焦虑情绪减少)。经历消极事件后，具有 MDD 终身诊断的患者表现出更大的 **NA 情绪反应性**(更大程度的焦虑情绪增加)。 3. 进一步将具有 MDD 终身诊断的患者细分为当下患有 MDD 的患者、处于缓解期的个体两个组别后，两个组别的**情绪反应性**没有显著差异。	(Lamers et al., 2018)
9	MDD 患者且共病 BPD (20)	MDD 患者没有共病 BPD(21)	5*7	PA： happy、content、relaxed NA： sad、 anxious、 angry、 empty、 lonely、 guilty、 tense	1. 共病 BPD 和不共病 BPD 的两组 MDD 患者在**情绪不稳定性**，以及与他人积极互动/与他人消极互动/感知到被拒绝/感知到失败后的**总体情绪反应性**上没有组间差异。 2. 相比于不共病 BPD 的 MDD 患者，共病 BPD 的 MDD 患者在经历了独自一人的事件后体验到了更大的**情绪反应性**(更大程度的总体情绪恶化)。	(Köhling et al., 2016)
10	1.患 MDD 的大一学生(23) 2.缓解期的大一学生(42)	无 MDD 病史的大一学生(43)	4*14	NA： sad、alone、angry with self、guilty、lonely、hopeless	1. 相比于处于缓解期和无 MDD 病史的个体， MDD 患者对于日常感知到的压力表现出更大的 **NA 情绪反应性**(更大程度的 NA 增加)。 2. MDD 患者对人际消极事件表现出更大的 **NA 情绪反应性**(更大程度的 NA 增加)，而处于缓解期和无 MDD 病史的个体对人际或非人际的消极事件的**情绪反应性**没有显著差异。	(Sheets & Armey, 2020)

N	抑郁组	对照组	EMA	情绪条目	与抑郁症情绪动态特征相关的研究结果	文献
11	MDD 患者(30)，治疗后分为： 1.症状缓解组(11) 2.症状没有缓解组(19)	健康对照(39)	10*6	PA： energetic、enthusiastic、happy、 cheerful、talkative、 strong、satisfied、self-assured NA： anxious、 irritated、restless、 tense、 guilty、edgy、 distractible、agitated	1. 相比于健康对照组和缓解期组，症状未缓解的 MDD 患者对事件、活动和社交这三种应激源的 **NA 情绪反应性**更大(更大程度的 NA 增加)。 2. 缓解期组和健康对照组在对事件和活动应激源的**情绪反应性**上没有组间差异，但是缓解期组(相对于健康对照组)仍表现出对社交应激源更大的 **NA 情绪反应性**(更大程度的 NA 增加)。	(van Winkel et al., 2015)
12	MDD 或 GAD 患者(61)	健康对照(58)	9*8	PA： relaxed、 content、excited、 enthusiastic NA： angry、 tired、 irritable、anxious、depressed	基于 EMA 得到的 **NA 和 PA 的网络密度**都在人口学特征和情绪均值、标准差之上显著预测个体的诊断状态。具体而言，更大的 **NA 情绪网络密度**、更小的 **PA 情绪网络密度**与 MDD/GAD 的诊断存在相关。	(Shin et al., 2022)
13	处于复发性 MDD 缓解期的个体(51)	健康对照(51)	10*5	PA： cheerful、energetic、enthusiastic、satisfied、relaxed、calm NA： upset、irritated、nervous、listless、down、bored	1. 处于复发性 MDD 缓解期的个体(相比于健康对照组)在经历消极日常事件后表现出更大的 **NA 情绪反应性**(更大程度的 NA 增加)。 2. 处于复发性 MDD 缓解期的个体(相比于健康对照组)在经历积极日常事件后表现出**心境点亮效应**(更大程度的 PA 增加和更大程度的 NA 减少)。	(Schricker et al., 2022)

N	抑郁组	对照组	EMA	情绪条目	与抑郁症情绪动态特征相关的研究结果	文献
14	1.MDD 不共病 GAD (38) 2.MDD 共病 GAD(38)	1.GAD，且不共病 MDD (36) 2.健康对照 (33)	8*7	PA： happy、proud、determined NA： sad、anxious、dissatisfied with myself	1. MDD 不共病 GAD 组和 MDD 共病 GAD 组的患者(相比于健康对照组)在经历积极事件后都表现出**心境点亮效应** (更大程度的 PA 增加和更大程度的 NA 减少)。 2. 患者基线抑郁症状越严重，**心境点亮效应**更强。 3. 与 GAD 相比，MDD 对积极事件的**情绪反应性**改变更具有特异性。	(Khazanov et al., 2019)
15	MDD 患者 (31)	健康对照 (33)	10*6	PA： happy、relaxed、interested、enjoying myself NA： irritated、down、anxious、tense、ashamed、guilty	1. 相比于健康对照组，MDD 患者表现出更大的 **NA 和 PA 的情绪变异性和不稳定性**。 2. MDD 患者和健康对照组在日间积极情绪的时间趋势上存在差异，MDD 患者每天积极情绪随时间的变化呈现为倒 U 型，而健康对照组呈现为正向的线性趋势。	(Crowe et al., 2019)
16	MDD 患者 (41)	健康对照 (33)	10*3	DA： depressed、sad	相比于健康对照组，MDD 患者在经历日常积极事件后表现出**心境点亮效应**(更大程度的烦躁情绪减少)。	(Panaite et al., 2018)
17	DD 患者(38)	BPD 患者 (67)	6*28	NA： fear (6 items) hostility (6 items) sadness (5 items) 详见(Watson & Clark, 1994)	1. DD 患者 **NA 情绪分化**水平高于 BPD 患者。 2. **NA 情绪分化**水平可以负向预测冲动性，但预测的效应在 DD 患者和 BPD 患者两个组别中没有显著差异。	(Tomko et al., 2015)

N	抑郁组	对照组	EMA	情绪条目	与抑郁症情绪动态特征相关的研究结果	文献
18	有 MDD 既往诊断史，且目前轻度抑郁的患者(129)	1. 健康对照(207) 2. 精神病性障碍患者(263)	10* 5 或 6	PA： cheerful、content NA： insecure、down、suspicious	1. 相比于精神病性障碍组和健康对照组，抑郁症患者的**情绪状态网络**的节点间的联系最为紧密。 2. 相比于精神病性障碍组，抑郁症患者的网络结构表现出更多的积极和消极心理状态之间的特异性联系。	(Wigman et al., 2015)

注：N 一栏表示文献序号，抑郁组和对照组两栏中括号内的数字表示被试数量，EMA 一栏表示采用的 EMA 测量方案 (a*b 中的 a 指每天施测次数，b 指 EMA 流程持续的天数)。情绪词汇一栏表示 EMA 中与积极、消极情绪相关的测量条目。研究结果中主要涉及的情绪动力指标采用加粗字体。缩写词：AD = Anxiety Disorder，BPD = Borderline Personality Disorder，DA = Dysphoric Affect , DD = Depressive Disorders，GAD= Generalized Anxiety Disorder，MDD = Major Depressive Disorder，NA = Negative Affect，PA = Positive Affect，RMSSD=Root Mean Squared Successive Difference。

4 讨论

本综述首次从情绪动力学的视角总结了抑郁症临床人群在日常生活中情绪失调的主要特征，研究结果支持了精神病理学的动态模型，如复杂动态系统模型和网络模型(B. Nelson et al., 2017)。与传统的横断面回溯性问卷研究和实验室研究的结果一致，EMA 研究表明：抑郁症患者在日常生活中体验到的消极情绪平均强度更大，积极情绪平均强度更小。传统的研究方法大多局限于特质性的整体情绪强度，而情绪动力学提供了抑郁症临床人群情绪失调更精细的动态信息。整体上看，抑郁症的情绪失调的动态特征更侧重于反映在消极情绪上，且主要表现出四大特点。第一，抑郁症患者日常生活中消极情绪波动幅度更大，具体表现为更大的消极情绪变异性和消极情绪不稳定性。第二，抑郁症患者情绪系统僵化且缺乏灵活性，具体表现为更大的消极情绪惯性和更密集的情绪网络。第三，抑郁症患者对日常生活情境的情绪反应性异常，具体表现为患者经历积极事件后表现出心境点亮效应，经历消极事件后表现出更大的消极情绪反应性。第四，抑郁症患者情绪系统的复杂度下降，倾向于过度简化情绪体验，具体表现为患者积极和消极情绪的情绪分化水平更低。此外，本综述初步表明：处于抑郁症缓解期的个体在多种情绪动力指标上也表现出一定程度的情绪失调。讨论部分将从复杂动态系统理论(Complex Dynamical System Theory)、网络理论等多种理论视角解读抑郁症临床人群情绪失调的表现。

4.1 抑郁症患者情绪失调的动态特征

4.1.1 消极情绪波动幅度大

与健康对照组相比，抑郁症患者在日常生活中消极情绪体验的整体波动幅度更大，并且消极情绪在连续 2 个时间点之间的波动幅度更剧烈。该结论与情绪动力学的核心原则一致，情绪动力学认为：适应性的情绪波动有助于个体响应外界的情境变化，但是当情绪波动逾越稳态时会导致心理功能失调(Carver, 2015; Kuppens & Verduyn, 2017)。复杂动态系统理论也表明了抑郁症与情绪波动幅度的关系。该理论认为：生态系统、情绪等复杂系统具有多个稳态，这些稳态受到许多因素的非线性影响，并随之发生转换(Scheffer et al., 2009; van de Leemput et al., 2014)。当系统接近状态改变的临界点(Tipping Point)时，系统在响应外界情境扰动(Disturbances)的过程中回复到平衡态的速度变得很慢，这个现象称为临界慢化现象(Critical Slowing Down; Dakos et al., 2008)。研究结果表明：不断增大的情绪系统的变异性(情绪观测值的方差)是临界慢化现象的指标之一，预示着个体即将从功能正常转变为罹患抑郁症(van de Leemput et al., 2014; Wichers et al., 2016)。根据复杂动态系统理论，抑郁症患者的情绪失调表现为消极情绪偏离平衡态的幅度变大，患者难以通过有效的情绪调节或认知控制将情绪较快地调控至平衡态，从而表现出情绪系统的不稳定和脆弱性。

4.1.2 情绪系统僵化且缺乏灵活性

与健康对照组相比，抑郁症患者的消极情绪更富有自我预测性，先前体验到的消极情绪更容易延续到下个时刻。此外，抑郁症患者的情绪网络更密集，情绪节点之间的联结强度更高。该结论与复杂动态系统理论、网络理论的观点一致(B. Nelson et al., 2017)。依据复杂动态系统理论，当情绪具

有高度自我预测性、情绪网络高度密集时，系统处于高度脆弱的、低复原力的状态，更倾向于发生稳态的转变(van de Leemput et al., 2014; Wichers et al., 2016)。此外，依据网络理论，情绪系统中不同情绪节点并非互相独立，一个情绪节点的激活可以扩散到情绪网络的其他节点(B. Nelson et al., 2017)。如果各种情绪相互强化和反馈循环的程度太大，情绪激活导致共振和级联效应(Cascade Effect)的风险更大(Wichers et al., 2015)。此时，情绪系统处于容易发生状态改变的脆弱状态，外界情境对某个情绪节点的轻微扰动会导致整个情绪网络的剧烈激活，此后即使外界的情境刺激消失，情绪系统仍持续处于高度激活的状态(Wichers et al., 2015; Wigman et al., 2015)。因此，依据精神障碍的动态模型(B. Nelson et al., 2017)，抑郁症患者表现出更大的消极情绪惯性和更密集的情绪网络，这种僵化且缺乏灵活性的情绪系统导致患者易沉溺于消极情绪增加、积极情绪减少的螺旋式心境恶化的循环中，从而导致了抑郁症相关的精神病理学症状的产生、发展和维持。

4.1.3 情绪反应性异常

与健康对照组相比，抑郁症患者经历积极事件后倾向于体验到更大程度的消极情绪减少。该结果与情感对比理论(Affective Contrast Theory)一致，该理论认为：个体当下的情绪体验部分取决于先前的情绪经验，个体的情绪反应会受到之前对比性的情绪体验的影响而增强(Newman & Llera, 2011)。抑郁症患者在日常生活中更少经历积极事件，长期处于慢性的心境低落状态。因此，当富有对比性的积极事件发生时，相比于先前习惯性的高强度消极情绪体验，抑郁症患者体验到消极情绪缓解的程度更大。另一种可能的解释是抑郁症患者对未来事件的预期更加消极，对积极事件的预期较低，这种预期会放大对积极事件的情绪反应(Khazanov et al., 2019; Schricker et al., 2022)。

此外，抑郁症患者经历消极事件后倾向于体验到更大程度的消极情绪增加。依据认知行为理论，抑郁症患者存在非适应性的认知信念和解释偏差(Beck, 1979)，这些消极的思维方式可能导致了患者对日常应激事件更大的消极情绪反应性。抑郁症患者对消极事件的习惯性反刍可能是导致消极情绪反应性异常的认知因素。过去 EMA 研究结果表明：个体经历日常压力事件后的反刍水平越高，体验到的消极情绪更剧烈(Connolly & Alloy, 2017; Ruscio et al., 2015)。反刍在应激和消极情绪之间起中介作用，且抑郁症患者的中介效应比健康对照组更大(Ruscio et al., 2015)。未来的 EMA 研究可以探索反刍等认知因素放大抑郁症患者对消极事件的反应的病理学机制。

值得注意的是，与实验室研究得到的结果不同(Bylsma et al., 2008; Rottenberg, 2017)，EMA 研究的结果不支持抑郁症的情绪情境不敏感性(Emotion Context Insensitivity, ECI)理论，而是发现了抑郁症患者(相对于健康对照组)更剧烈的情绪反应性。依据 ECI 理论，抑郁症患者难以调动个体的认知资源应对内外界情境的变化，持续性地对环境刺激表现出更小的情绪反应性(Bylsma et al., 2008; Rottenberg, 2005, 2017)。对于实验室研究和 EMA 研究得到的不同结果，存在一些可能的解释。一方面，部分研究者认为：通过实验性指导语诱发的情绪和现实生活中自发产生的情绪在本质上存在差异(Mestdagh & Dejonckheere, 2021)。相比于 EMA 研究，实验室研究中采用的标准化的实验刺激缺少个体相关性和情绪显著性(Khazanov et al., 2019)，且假想的应激源与真实应激源引发的情绪反应的机制可能存在差异(Grillon et al., 2013)。另一方面，部分研究者认为：相较于实验室研究中受到严格

控制的实验情境，EMA 研究根植于复杂多变的日常生活情境，目前该研究方法仍无法有效控制情境类型和其他混淆因素，内部效度不足可能使得 EMA 研究无法支持 ECI 理论(J. Nelson et al., 2020)。未来的研究需要进一步权衡 EMA 研究和实验室研究的内部效度和外部效度，从方法学的角度优化对情绪反应性的测量，从而得出科学严谨且具有高生态效度的研究结果。

4.1.4 情绪系统复杂度下降

目前探讨抑郁症临床人群情绪系统丰富度的 EMA 研究相对较少，且局限于情绪分化这一个指标。整体上，与健康对照组相比，抑郁症患者对积极情绪和消极情绪的分化水平较低，倾向于以相对单一的、笼统的方式感知和报告情绪，而无法区分离散情绪之间的细致差别。较低的情绪分化水平可能与认知功能缺陷有关，抑郁症患者倾向于采取僵化的负面认知归因来处理情境信息，在感知加工、工作记忆和执行控制等认知功能上存在普遍缺陷(Austin et al., 2001)。认知能力上的缺陷可能导致抑郁症患者倾向于单维地、相对一致地加工各种不同的离散情绪，从而非适应性地沉溺在低落心境之中。此外，过去的研究也表明了抑郁障碍和述情障碍(Alexithymia)之间的关系，这两种精神障碍在情绪分化水平上都存在一定程度的缺陷，主要表现为情绪洞察上的缺陷，例如：难以识别、标注情绪，以及对情绪状态的知觉和表达更宽泛和不具体等(Honkalampi et al., 2000)。

除了情绪分化，情绪双极性(Emotion Bipolarity)和情绪丰富度(Emodiversity)也是衡量情绪系统复杂度的指标，但是这些指标尚未应用到针对抑郁症临床样本的 EMA 研究中。情绪双极性主要探究个体倾向于相互独立地体验积极情绪和消极情绪，抑或是非此即彼地、单维地体验积极情绪和消极情绪的问题，常见的计算指标是积极情绪和消极情绪的个体内相关系数(Dejonckheere et al., 2018)。情绪多样性描述了个体情绪体验的多样性和相对丰富程度，常见的计算指标是香农信息熵(Shannon's Entropy) (Quoidbach et al., 2014; Urban-Wojcik et al., 2022)。针对非临床样本的 EMA 研究表明：抑郁症状和情绪复杂度异常有关(Dejonckheere et al., 2018; Urban-Wojcik et al., 2022)。Dejonckheere 等(2018)的研究表明：抑郁症状可以前瞻性地正向预测后续更大的情绪双极性。具体而言，个体的抑郁症状越严重，之后的情绪体验模式会趋向于单维化，即个体消极情绪增加的同时会僵化地体验到积极情绪的减少，而无法独立地感知积极情绪和消极情绪。此外，Urban-Wojcik 等(2022)的研究结果表明：更小的积极情绪丰富度、更大的消极情绪丰富度和更严重的抑郁症状呈正相关(Urban-Wojcik et al., 2022)。未来的 EMA 研究需要综合采用情绪分化、情绪双极性和情绪丰富度等多种情绪复杂度指标，更加全面、精细地探索抑郁症临床人群在情绪系统复杂度上的潜在缺陷。

4.2 处于抑郁症缓解期个体的情绪失调

鉴于本综述纳入的文献中探究抑郁症缓解期的 EMA 研究数量较少，这个部分的结果需要谨慎看待。本综述初步表明：相比于健康对照组，处于抑郁症缓解期的个体仍表现出一定程度的情绪失调。具体而言，处于抑郁症缓解期的个体(相对于健康对照组)表现出更大的消极情绪的均值、变异性、不稳定性和惯性，经历积极事件后的心境点亮效应，经历消极事件后更大的消极情绪反应性，以及更低的情绪分化水平(Lamers et al., 2018; Minaeva et al., 2021; Schoevers et al., 2021; Schricker et

al., 2022; Thompson, Bailen, et al., 2021; Thompson, Liu, et al., 2021; van Winkel et al., 2015)。

该研究结果初步支持了抑郁症患者的并发症或疤痕模型(Complications or Scar Model)和设定点理论(Set-Point Theory)，并且印证了在临床实践中做好抑郁症复发预防工作的重要性。疤痕模型认为抑郁症对个体的特质具有持久性的消极影响，这些影响在缓解期时依旧存在(Allen & Sheeber, 2008)。设定点理论认为抑郁症情绪调节系统的紊乱可能表现为持久的设定点的改变，例如更高的消极情绪设定点和更低的积极情绪设定点，从而影响缓解期后复发的易感性(Burcusa & Iacono, 2007; Ormel et al., 2017)。但是，目前的 EMA 研究尚未揭示情绪动态特征和抑郁症之间的因果方向和影响机制。未来的研究可以结合 EMA 和纵向追踪的研究方法，探索情绪动力指标在抑郁症患者抑郁发作、缓解和复发过程中的动态变化过程，从而解答情绪动态特征是引发抑郁症的易感性因素，抑或是由抑郁症造成的“疤痕”的研究问题。

4.3 情绪动力学视角的临床意义

相比于横断面回溯性问卷研究和实验室研究，基于情绪动力学视角的 EMA 研究得到的抑郁症的情绪动态特征具有更高的生态效度，且考虑到了情绪的时间维度。本综述表明：日常生活情境下，抑郁症患者的情绪失调不仅表现为更大的消极情绪平均强度和更小的积极情绪平均强度，还表现为更大的消极情绪波动幅度、更僵化且缺少灵活性的情绪系统、异常的情绪反应性和情绪系统复杂度。因此，针对抑郁症情绪失调的干预还需要着眼于这些情绪动态特征，并根据特定类型的情绪失调实施针对性的干预措施。近年来，采用 EMA 的干预研究表明：基于正念的干预能显著改善情绪分化水平(Van der Gucht et al., 2019)。标准化正念减压疗法(Mindfulness Based Stress Reduction, MBSR)能显著改善消极情绪变异性、消极情绪不稳定性(Keng et al., 2021)。临床医生可以根据个体化医疗(Personalized Medicine)的原则，以患者自身情绪失调的具体特征作为靶点，进行有针对性的精准治疗，从而提高抑郁症的有效治愈率(Khoury & Galea, 2016)。

此外，情绪动力学强调从微观层面对现实生活情境下个体的心理、生理和行为的复杂作用过程进行动态监测，这启发着临床工作者采用更科学、智能化的手段开展精神障碍的临床评估和治疗。从临床视角上看，EMA 为精神疾病和心理障碍的个体化医疗提供了最好的机遇之一(Myin-Germeys et al., 2018)。在未来的临床实践中，可以尝试结合 EMA 主动测量和体动记录仪(Actigraphy)等被动测量方法对临床人群进行实时的、多模态的移动设备监测，从情绪、身体活动、摄食行为、能量、睡眠等多系统之间动态联系的角度理解精神障碍的发病机制(Merikangas et al., 2019)，并根据症状网络中的核心节点制定有效的干预方案。近年来，研究者将 EMA 的理念应用到临床干预中，提出了生态瞬时评估干预(Ecological Momentary Intervention，EMI)的干预方法(Heron & Smyth, 2010)。EMI 将心理干预的场所从传统的临床设置拓展到现实生活中，通过生物传感器、嵌入型传感器等收集数据，并通过机器学习等技术进行风险预测，从而在患者的情绪状态达到风险阈值时提供个体定制化的干预措施(Colombo et al., 2019)。已有研究初步证明 EMI 在治疗抑郁症门诊患者时是一种具有成本效益的附加干预措施，在未来的临床应用中具有潜在前景(Simons et al., 2017)。

4.4 现有研究的不足与未来研究展望

首先，尽管 EMA 采集的时间序列数据在探究情绪等心理变量的个体内过程具有独特优势，但是目前的 EMA 研究仍着眼于探索情绪波动的普遍性模式与规则(Nomothetic Principle)，而忽视了情绪波动的个体特异性规则(Idiographic Principle) (Mestdagh & Dejonckheere, 2021)。具体而言，目前的 EMA 研究主要关注抑郁症临床人群和健康对照组在情绪动态指标的组间差异，而忽视了情绪失调在抑郁症患者个体内的动态过程及其对自身精神病理学症状的影响。近年来，越来越多研究者呼吁将 EMA 应用到个体化模型中，例如个体化症状网络(Epskamp et al., 2018; Fisher et al., 2017)，从而指导未来的临床决策和进行实时干预(Wright et al., 2019; Zimmermann et al., 2019)。未来的 EMA 研究可以着眼于抑郁症临床人群在日常生活中心理、行为、生理等系统的动态交互过程，从个体内水平探索抑郁症临床人群的情绪失调及其与精神病理学症状之间的关系，进一步推进精准精神病学(Precision Psychiatry)的临床应用(Fernandes et al., 2017; Reichert et al., 2021)。

其次，虽然越来越多 EMA 研究采用情绪动力指标探究了抑郁症临床人群在日常生活中情绪失调的动态特征，但是较少研究探究情绪动力指标对应的神经生理过程，抑郁症患者日常生活中情绪失调的生理机制尚不清晰。近年来，开始有研究结合 EMA 和神经影像技术探究情绪动力指标对应的神经环路异常。结果表明：情绪均值与默认模式网络(Default Mode Network)功能连通性有关，积极情绪和消极情绪均值更高的个体，左侧海马体灰质体积更小，默认模式网络功能连通性更强(Ismaylova et al., 2018)。情绪变异性和情绪惯性均与默认模式网络内部连通性相关(Provenzano et al., 2021; Servaas et al., 2017)。突显环路、额顶控制网络和情绪环路也起到重要作用：更高的消极情绪均值对应着额顶控制网络连通性的下降(Price et al., 2017)，更高的情绪变异性对应着突显环路和情绪环路中更弱的功能连通性(Servaas et al., 2017)。未来需要更多研究结合 EMA 和神经影像技术探究情绪动力指标对应的神经生理过程，从多模态的视角探究抑郁症临床人群情绪失调的病理学机制。

最后，目前的 EMA 研究在方法学上存在一些不足，一定程度上降低了研究结果的可信度和可比性。第一，不同研究采用的测量方案不同，具体表现为 EMA 测量频率和持续时间存在差异。未来的研究需要探索既能捕捉到情绪波动信息，又不会造成较大的被试负担的 EMA 测量方案(Hasselhorn et al., 2021; van Genugten et al., 2020)，并进一步制定达成共识的标准 EMA 测量流程。第二，不同研究测量的情绪条目存在差异，缺少标准化问卷。未来的研究需要编制标准的 EMA 瞬时情绪问卷，并合理选择多水平验证性因子分析等方法检验 EMA 问卷的个体内和个体间信效度(Eisele et al., 2021; Geldhof et al., 2014)。第三，目前的 EMA 研究很少控制情境因素对情绪波动模式的影响。这可能使得情绪时间序列数据的信噪比降低，研究者难以获取情绪波动的有效信息(Dejonckheere et al., 2020; Lapate & Heller, 2020)。近年来，有研究采用准实验 EMA 方法，将个体的情绪体验锚定在特定情境中，有效提高了情绪数据的信噪比(Dejonckheere et al., 2020, 2021)。未来的 EMA 研究需要注重对情境信息的收集，并探索准实验 EMA 方法等提高内部效度的研究方法。第四，情绪动力学领域的 EMA 研究对情绪的测量仍依赖于主观报告问卷。未来的 EMA 研究可以通过手环等便携式设备同步收集心率变异性、皮肤电导等生理指标，从而探索反映抑郁症情绪失调特征的多模态指标。

参考文献

*为纳入系统综述的文献

Allen, N. B., & Sheeber, L. B. (2008). The importance of affective development for the emergence of depressive disorders during adolescence. In L. B. Sheeber & N. B. Allen (Eds.), *Adolescent emotional development and the emergence of depressive disorders* (pp. 1–10). Cambridge: Cambridge University Press.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th edition (DSM–5)*. Washington, DC: Author.

Austin, M.-P., Mitchell, P., & Goodwin, G. M. (2001). Cognitive deficits in depression: Possible implications for functional neuropathology. *The British Journal of Psychiatry*, *178*(3), 200–206.

Barrett, L. F., Gross, J., Christensen, T. C., & Benvenuto, M. (2001). Knowing what you're feeling and knowing what to do about it: Mapping the relation between emotion differentiation and emotion regulation. *Cognition & Emotion*, *15*(6), 713–724.

Beck, A. T. (Ed.). (1979). *Cognitive therapy of depression*. Guilford press.

Booij, S. H., Snippe, E., Jeronimus, B. F., Wichers, M., & Wigman, J. T. W. (2018). Affective reactivity to daily life stress: Relationship to positive psychotic and depressive symptoms in a general population sample. *Journal of Affective Disorders*, *225*, 474–481.

Borsboom, D. (2017). A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*, *16*(1), 5–13.

Bringmann, L. F., Pe, M. L., Vissers, N., Ceulemans, E., Borsboom, D., Vanpaemel, W., Tuerlinckx, F., & Kuppens, P. (2016). Assessing temporal emotion dynamics using networks. *Assessment*, *23*(4), 425–435.

Burcusa, S. L., & Iacono, W. G. (2007). Risk for recurrence in depression. *Clinical Psychology Review*, *27*(8), 959–985.

Bylsma, L. M., Morris, B. H., & Rottenberg, J. (2008). A meta-analysis of emotional reactivity in major depressive disorder. *Clinical Psychology Review*, *28*(4), 676–691.

Carver, C. S. (2015). Control processes, priority management, and affective dynamics. *Emotion Review*, *7*(4), 301-307.

Carver, C. S., Sutton, S. K., & Scheier, M. F. (2000). Action, emotion, and personality: Emerging conceptual integration. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *26*(6), 741-751.

Colombo, D., Fernández-Álvarez, J., Patané, A., Semonella, M., Kwiatkowska, M., García-Palacios, A., Cipresso, P., Riva, G., & Botella, C. (2019). Current state and future directions of technology-based ecological momentary assessment and intervention for major depressive disorder: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, *8*(4), 465.

Connolly, S. L., & Alloy, L. B. (2017). Rumination interacts with life stress to predict depressive symptoms: An ecological momentary assessment study. *Behaviour Research and Therapy*, *97*, 86–95.

*Crowe, E., Daly, M., Delaney, L., Carroll, S., & Malone, K. M. (2019). The intra-day dynamics of affect, self-esteem, tiredness, and suicidality in major depression. *Psychiatry Research*, *279*, 98–108.

Dakos, V., Scheffer, M., van Nes, E. H., Brovkin, V., Petoukhov, V., & Held, H. (2008). Slowing down as an early warning signal for abrupt climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(38), 14308–14312.

Dejonckheere, E., Mestdagh, M., Houben, M., Erbas, Y., Pe, M., Koval, P., Brose, A., Bastian, B., & Kuppens, P. (2018). The bipolarity of affect and depressive symptoms. *Journal of Personality and Social Psychology*, *114*(2), 323–341.

Dejonckheere, E., Mestdagh, M., Houben, M., Rutten, I., Sels, L., Kuppens, P., & Tuerlinckx, F. (2019). Complex affect dynamics add limited information to the prediction of psychological well-being. *Nature Human Behaviour*, *3*(5), 478–491.

Dejonckheere, E., Mestdagh, M., Kuppens, P., & Tuerlinckx, F. (2020). Reply to: Context matters for affective chronometry. *Nature Human Behaviour*, *4*(7), 690–693.

Dejonckheere, E., Mestdagh, M., Verdonck, S., Lafit, G., Ceulemans, E., Bastian, B., & Kalokerinos, E. K. (2021). The relation between positive and negative affect becomes more negative in response to personally relevant events. *Emotion*, *21*(2), 326–336.

Demiralp, E., Thompson, R. J., Mata, J., Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Barrett, L. F., Ellsworth, P. C., Demiralp, M., Hernandez-Garcia, L., Deldin, P. J., Gotlib, I. H., & Jonides, J. (2012). Feeling blue or turquoise? Emotional differentiation in major depressive disorder. *Psychological Science*, *23*(11), 1410-1416.

Eisele, G., Lafit, G., Vachon, H., Kuppens, P., Houben, M., Myin-Germeys, I., & Viechtbauer, W. (2021). Affective structure, measurement invariance, and reliability across different experience sampling protocols. *Journal of Research in Personality*, *92*, 104094.

Epskamp, S., van Borkulo, C. D., van der Veen, D. C., Servaas, M. N., Isvoranu, A.-M., Riese, H., & Cramer, A. O. J. (2018). Personalized network modeling in psychopathology: The importance of contemporaneous and temporal connections. *Clinical Psychological Science*, *6*(3), 416–427.

Fernandes, B. S., Williams, L. M., Steiner, J., Leboyer, M., Carvalho, A. F., & Berk, M. (2017). The new field of 'precision psychiatry'. *BMC Medicine*, *15*(1), 80.

Fisher, A. J., Reeves, J. W., Lawyer, G., Medaglia, J. D., & Rubel, J. A. (2017). Exploring the idiographic dynamics of mood and anxiety via network analysis. *Journal of Abnormal Psychology*, *126*(8), 1044–1056.

Fredrickson, B. L., & Joiner, T. (2002). Positive emotions trigger upward spirals toward emotional well-being. *Psychological Science*, *13*(2), 172-175.

Geldhof, G. J., Preacher, K. J., & Zyphur, M. J. (2014). Reliability estimation in a multilevel confirmatory factor analysis framework. *Psychological Methods*, *19*(1), 72.

Girolamo, G., Barattieri di San Pietro, C., Bulgari, V., Dagani, J., Ferrari, C., Hotopf, M., Iannone, G., Macis, A., Matcham, F., Myin-Germeys, I., Rintala, A., Simblett, S., Wykes, T., Zarbo, C., & the RADAR-CNS Consortium. (2020). The acceptability of real-time health monitoring among community participants with depression: A systematic review and meta-analysis of the literature. *Depression and Anxiety*, *37*(9), 885–897.

Grillon, C., Franco-Chaves, J. A., Mateus, C. F., Ionescu, D. F., & Zarate, C. A. (2013). Major depression is not associated with blunting of aversive responses; evidence for enhanced anxious anticipation. *PloS ONE*, *8*(8), e70969.

Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2007). Emotion regulation: Conceptual foundations. In *Handbook of emotion regulation*. (pp. 3–24). The Guilford Press.

Grosse Rueschkamp, J. M., Kuppens, P., Riediger, M., Blanke, E. S., & Brose, A. (2020). Higher well-being is related to reduced affective reactivity to positive events in daily life. *Emotion*, *20*(3), 376–390.

Hamaker, E. L., Asparouhov, T., Brose, A., Schmiedek, F., & Muthén, B. (2018). At the frontiers of modeling intensive longitudinal data: Dynamic structural equation models for the affective measurements from the COGITO study. *Multivariate Behavioral Research*, *53*(6), 820–841.

Hasselhorn, K., Ottenstein, C., & Lischetzke, T. (2021). The effects of assessment intensity on participant burden, compliance, within-person variance, and within-person relationships in ambulatory assessment. *Behavior Research Methods*, *54*(4), 1541–1558.

*Heininga, V. E., Dejonckheere, E., Houben, M., Obbels, J., Sienaert, P., Leroy, B., van Roy, J., & Kuppens, P. (2019). The dynamical signature of anhedonia in major depressive disorder: Positive emotion dynamics, reactivity, and recovery. *BMC Psychiatry*, *19*(1), 1–11.

Heron, K. E., & Smyth, J. M. (2010). Ecological momentary interventions: Incorporating mobile technology into psychosocial and health behaviour treatments. *British Journal of Health Psychology*, *15*(1), 1–39.

Herrman, H., Patel, V., Kieling, C., Berk, M., Buchweitz, C., Cuijpers, P., Furukawa, T. A., Kessler, R. C., Kohrt, B. A., Maj, M., McGorry, P., Reynolds, C. F., 3rd, Weissman, M. M., Chibanda, D., Dowrick, C., Howard, L. M., Hoven, C. W., Knapp, M., Mayberg, H. S., Penninx, B. W. J. H., … Wolpert, M. (2022). Time for united action on depression: A Lancet-World Psychiatric Association Commission. *The Lancet*, *399*(10328), 957-1022.

Honkalampi, K., Hintikka, J., Saarinen, P., Lehtonen, J., & Viinamäki, H. (2000). Is alexithymia a permanent feature in depressed patients? Results from a 6-month follow-up study. *Psychotherapy and Psychosomatics*, *69*(6), 303–308.

Houben, M., & Kuppens, P. (2020). Emotion dynamics and the association with depressive features and borderline personality

disorder traits: Unique, specific, and prospective relationships. *Clinical Psychological Science*, *8*(2), 226–239.

Houben, M., Van Den Noortgate, W., & Kuppens, P. (2015). The relation between short-term emotion dynamics and psychological well-being: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *141*(4), 901.

Huang, Y., Wang, Y., Wang, H., Liu, Z., Yu, X., Yan, J., Yu, Y., Kou, C., Xu, X., Lu, J., Wang, Z., He, S., Xu, Y., He, Y., Li, T., Guo, W., Tian, H., Xu, G., Xu, X., Ma, Y., … Wu, Y. (2019). Prevalence of mental disorders in China: A cross-sectional epidemiological study. *The Lancet Psychiatry*, *6*(3), 211–224.

Ismaylova, E., Di Sante, J., Gouin, J.-P., Pomares, F. B., Vitaro, F., Tremblay, R. E., & Booij, L. (2018). Associations between daily mood states and brain gray matter volume, resting-state functional connectivity and task-based activity in healthy adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, *12*, 168.

Jahng, S., Wood, P. K., & Trull, T. J. (2008). Analysis of affective instability in ecological momentary assessment: Indices using successive difference and group comparison via multilevel modeling. *Psychological Methods*, *13*(4), 354.

James, S. L., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., Abdela, J., Abdelalim, A., Abdollahpour, I., Abdulkader, R. S., Abebe, Z., Abera, S. F., Abil, O. Z., Abraha, H. N., Abu-Raddad, L. J., Abu-Rmeileh, N. M. E., Accrombessi, M. M. K., . . . Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 Diseases and Injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, *392*(10159), 1789-1858.

Jenkins, B. N., Hunter, J. F., Richardson, M. J., Conner, T. S., & Pressman, S. D. (2020). Affect variability and predictability: Using recurrence quantification analysis to better understand how the dynamics of affect relate to health. *Emotion*, *20*(3), 391.

Kashdan, T. B., & Farmer, A. S. (2014). Differentiating emotions across contexts: Comparing adults with and without social anxiety disorder using random, social interaction, and daily experience sampling. *Emotion*, *14*(3), 629–638.

Keng, S.-L., Tong, E. M., Yan, E. T. L., Ebstein, R. P., & Lai, P.-S. (2021). Effects of mindfulness-based stress reduction on affect dynamics: A randomized controlled trial. *Mindfulness*, *12*(6), 1490–1501.

*Khazanov, G. K., Ruscio, A. M., & Swendsen, J. (2019). The “brightening” effect: Reactions to positive events in the daily lives of individuals with major depressive disorder and generalized anxiety disorder. *Behavior Therapy*, *50*(2), 270–284.

Khoury, M. J., & Galea, S. (2016). Will precision medicine improve population health?. *The Journal of the American Medical Association*, *316*(13), 1357–1358.

*Köhling, J., Moessner, M., Ehrenthal, J. C., Bauer, S., Cierpka, M., Kämmerer, A., Schauenburg, H., & Dinger, U. (2016). Affective instability and reactivity in depressed patients with and without borderline pathology. *Journal of Personality Disorders*, *30*(6), 776–795.

Koval, P., Kuppens, P., Allen, N. B., & Sheeber, L. (2012). Getting stuck in depression: The roles of rumination and emotional inertia. *Cognition & Emotion*, *26*(8), 1412–1427.

Kuppens, P., Allen, N. B., & Sheeber, L. B. (2010). Emotional inertia and psychological maladjustment. *Psychological Science*, *21*(7), 984–991.

Kuppens, P., & Verduyn, P. (2015). Looking at emotion regulation through the window of emotion dynamics. *Psychological Inquiry*, *26*(1), 72–79.

Kuppens, P., & Verduyn, P. (2017). Emotion dynamics. *Current Opinion in Psychology*, *17*, 22–26.

*Lamers, F., Swendsen, J., Cui, L., Husky, M., Johns, J., Zipunnikov, V., & Merikangas, K. R. (2018). Mood reactivity and affective dynamics in mood and anxiety disorders. *Journal of Abnormal Psychology*, *127*(7), 659–669.

Lapate, R. C., & Heller, A. S. (2020). Context matters for affective chronometry. *Nature Human Behaviour*, *4*(7), 688–689.

Liu, D. Y., Gilbert, K. E., & Thompson, R. J. (2020). Emotion differentiation moderates the effects of rumination on depression: A longitudinal study. *Emotion*, *20*(7), 1234–1243.

Lydon-Staley, D. M., Xia, M., Mak, H. W., & Fosco, G. M. (2019). Adolescent emotion network dynamics in daily life and

implications for depression. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *47*(4), 717–729.

McKone, K. M. P., & Silk, J. S. (2022). The emotion dynamics conundrum in developmental psychopathology: Similarities, distinctions, and adaptiveness of affective variability and socioaffective flexibility. *Clinical Child and Family Psychology Review*, *25*(1), 44–74.

Merikangas, K. R., Swendsen, J., Hickie, I. B., Cui, L., Shou, H., Merikangas, A. K., Zhang, J., Lamers, F., Crainiceanu, C., Volkow, N. D., & Zipunnikov, V. (2019). Real-time mobile monitoring of the dynamic associations among motor activity, energy, mood, and sleep in adults with bipolar disorder. *JAMA Psychiatry*, *76*(2), 190.

Mesquita, B., & Boiger, M. (2014). Emotions in context: A sociodynamic model of emotions. *Emotion Review*, *6*(4), 298–302.

Mestdagh, M., & Dejonckheere, E. (2021). Ambulatory assessment in psychopathology research: Current achievements and future ambitions. *Current Opinion in Psychology*, *41*, 1–8.

Mestdagh, M., Pe, M., Pestman, W., Verdonck, S., Kuppens, P., & Tuerlinckx, F. (2018). Sidelining the mean: The relative variability index as a generic mean-corrected variability measure for bounded variables. *Psychological Methods*, *23*(4), 690.

*Minaeva, O., George, S. V., Kuranova, A., Jacobs, N., Thiery, E., Derom, C., Wichers, M., Riese, H., & Booij, S. H. (2021). Overnight affective dynamics and sleep characteristics as predictors of depression and its development in women. *Sleep*, *44*(10), 1–12.

Mofsen, A. M., Rodebaugh, T. L., Nicol, G. E., Depp, C. A., Miller, J. P., & Lenze, E. J. (2019). When all else fails, listen to the patient: A viewpoint on the use of ecological momentary assessment in clinical trials. *JMIR Mental Health*, *6*(5), e11845.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, *6*(7), e1000097.

Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L., Bouter, L. M., & de Vet, H. C. (2010). The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology*, *63*(7), 737–745.

Moors, A. (2014). Flavors of appraisal theories of emotion. *Emotion Review*, *6*(4), 303–307.

Myin-Germeys, I., Kasanova, Z., Vaessen, T., Vachon, H., Kirtley, O., Viechtbauer, W., & Reininghaus, U. (2018). Experience sampling methodology in mental health research: New insights and technical developments. *World Psychiatry*, *17*(2), 123–132.

Myin-Germeys, I., Peeters, F., Havermans, R., Nicolson, N. A., DeVries, M. W., Delespaul, P., & Van Os, J. (2003). Emotional reactivity to daily life stress in psychosis and affective disorder: An experience sampling study. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *107*(2), 124–131.

Nelson, B., McGorry, P. D., Wichers, M., Wigman, J. T. W., & Hartmann, J. A. (2017). Moving from static to dynamic models of the onset of mental disorder: A review. *JAMA Psychiatry*, *74*(5), 528.

*Nelson, J., Klumparendt, A., Doebler, P., & Ehring, T. (2020). Everyday emotional dynamics in major depression. *Emotion*, *20*(2), 179.

Newman, M. G., & Llera, S. J. (2011). A novel theory of experiential avoidance in generalized anxiety disorder: A review and synthesis of research supporting a contrast avoidance model of worry. *Clinical Psychology Review*, *31*(3), 371–382.

Ormel, J., VonKorff, M., Jeronimus, B. F., & Riese, H. (2017). Set-Point Theory and personality development. In *Personality development across the lifespan* (pp. 117–137). Elsevier.

*Panaite, V., Whittington, A., & Cowden Hindash, A. (2018). The role of appraisal in dysphoric affect reactivity to positive laboratory films and daily life events in depression. *Cognition & Emotion*, *32*(6), 1362–1373.

*Pe, M. L., Kircanski, K., Thompson, R. J., Bringmann, L. F., Tuerlinckx, F., Mestdagh, M., Mata, J., Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., & Jonides, J. (2015). Emotion-network density in major depressive disorder. *Clinical Psychological Science*, *3*(2), 292–300.

Price, R. B., Lane, S., Gates, K., Kraynak, T. E., Horner, M. S., Thase, M. E., & Siegle, G. J. (2017). Parsing heterogeneity in

the brain connectivity of depressed and healthy adults during positive mood. *Biological Psychiatry*, *81*(4), 347–357.

Provenzano, J., Fossati, P., Dejonckheere, E., Verduyn, P., & Kuppens, P. (2021). Inflexibly sustained negative affect and rumination independently link default mode network efficiency to subclinical depressive symptoms. *Journal of Affective Disorders*, *293*, 347–354.

Quoidbach, J., Gruber, J., Mikolajczak, M., Kogan, A., Kotsou, I., & Norton, M. I. (2014). Emodiversity and the emotional ecosystem. *Journal of Experimental Psychology: General*, *143*(6), 2057–2066.

Reichert, M., Gan, G., Renz, M., Braun, U., Brüßler, S., Timm, I., Ma, R., Berhe, O., Benedyk, A., Moldavski, A., Schweiger, J. I., Hennig, O., Zidda, F., Heim, C., Banaschewski, T., Tost, H., Ebner-Priemer, U. W., & Meyer-Lindenberg, A. (2021). Ambulatory assessment for precision psychiatry: Foundations, current developments and future avenues. *Experimental Neurology*, *345*, 113807.

Reitsema, A. M., Jeronimus, B. F., van Dijk, M., & de Jonge, P. (2022). Emotion dynamics in children and adolescents: A meta-analytic and descriptive review. *Emotion*, *22*(2), 374–396.

Rottenberg, J. (2005). Mood and emotion in major depression. *Current Directions in Psychological Science*, *14*(3), 167–170.

Rottenberg, J. (2017). Emotions in depression: What do we really know?. *Annual Review of Clinical Psychology*, *13*(1), 241–263.

Ruscio, A. M., Gentes, E. L., Jones, J. D., Hallion, L. S., Coleman, E. S., & Swendsen, J. (2015). Rumination predicts heightened responding to stressful life events in major depressive disorder and generalized anxiety disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, *124*(1), 17.

Scheffer, M., Bascompte, J., Brock, W. A., Brovkin, V., Carpenter, S. R., Dakos, V., Held, H., van Nes, E. H., Rietkerk, M., & Sugihara, G. (2009). Early-warning signals for critical transitions. *Nature*, *461*(7260), 53–59.

Schick, A., Rauschenberg, C., Ader, L., Daemen, M., Wieland, L. M., Paetzold, I., Postma, M. R., Schulte-Strathaus, J. C. C., & Reininghaus, U. (2023). Novel digital methods for gathering intensive time series data in mental health research: Scoping review of a rapidly evolving field. *Psychological Medicine*, *53*(1), 55–65.

*Schoevers, R. A., van Borkulo, C. D., Lamers, F., Servaas, M. N., Bastiaansen, J. A., Beekman, A. T. F., van Hemert, A. M., Smit, J. H., Penninx, B. W. J. H., & Riese, H. (2021). Affect fluctuations examined with ecological momentary assessment in patients with current or remitted depression and anxiety disorders. *Psychological Medicine*, *51*(11), 1906–1915.

*Schricker, I. F., Nayman, S., Reinhard, I., & Kuehner, C. (2022). Reciprocal prospective effects of momentary cognitions and affect in daily life and mood reactivity toward daily events in remitted recurrent depression. *Behavior Therapy*, *54*(2), 274–289.

Seah, T. H. S., & Coifman, K. G. (2022). Emotion differentiation and behavioral dysregulation in clinical and nonclinical samples: A meta-analysis. *Emotion*, *22*(7), 1686–1697.

Servaas, M. N., Riese, H., Renken, R. J., Wichers, M., Bastiaansen, J. A., Figueroa, C. A., Geugies, H., Mocking, R. J., Geerligs, L., & Marsman, J.-B. C. (2017). Associations between daily affective instability and connectomics in functional subnetworks in remitted patients with recurrent major depressive disorder. *Neuropsychopharmacology*, *42*(13), 2583–2592.

*Sheets, E. S., & Armey, M. F. (2020). Daily interpersonal and noninterpersonal stress reactivity in current and remitted depression. *Cognitive Therapy and Research*, *44*(4), 774–787.

*Shin, K. E., Newman, M. G., & Jacobson, N. C. (2022). Emotion network density is a potential clinical marker for anxiety and depression: Comparison of ecological momentary assessment and daily diary. *British Journal of Clinical Psychology*, *61*(S1), 31–50.

Simons, C. J. P., Drukker, M., Evers, S., van Mastrigt, G. A. P. G., Höhn, P., Kramer, I., Peeters, F., Delespaul, P., Menne-Lothmann, C., Hartmann, J. A., van Os, J., & Wichers, M. (2017). Economic evaluation of an experience sampling method intervention in depression compared with treatment as usual using data from a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, *17*(1), 415.

Sliwinski, M. J., Almeida, D. M., Smyth, J., & Stawski, R. S. (2009). Intraindividual change and variability in daily stress processes: Findings from two measurement-burst diary studies. *Psychology and Aging*, *24*(4), 828.

Sperry, S. H., & Kwapil, T. R. (2019). Affective dynamics in bipolar spectrum psychopathology: Modeling inertia, reactivity, variability, and instability in daily life. *Journal of Affective Disorders*, *251*, 195–204.

Sperry, S. H., Walsh, M. A., & Kwapil, T. R. (2020). Emotion dynamics concurrently and prospectively predict mood psychopathology. *Journal of Affective Disorders*, *261*, 67–75.

Starr, L. R., Hershenberg, R., Li, Y. I., & Shaw, Z. A. (2017). When feelings lack precision: Low positive and negative emotion differentiation and depressive symptoms in daily life. *Clinical Psychological Science*, *5*(4), 613–631.

Ten Have, M., de Graaf, R., van Dorsselaer, S., Tuithof, M., Kleinjan, M., & Penninx, B. W. J. H. (2018). Recurrence and chronicity of major depressive disorder and their risk indicators in a population cohort. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *137*(6), 503–515.

*Thompson, R. J., Bailen, N. H., & English, T. (2021). Everyday emotional experiences in current and remitted major depressive disorder: An experience-sampling study. *Clinical Psychological Science*, *9*(5), 866–878.

Thompson, R. J., Berenbaum, H., & Bredemeier, K. (2011). Cross-sectional and longitudinal relations between affective instability and depression. *Journal of Affective Disorders*, *130*(1–2), 53–59.

*Thompson, R. J., Liu, D. Y., Sudit, E., & Boden, M. (2021). Emotion differentiation in current and remitted major depressive disorder. *Frontiers in Psychology*, *12*, 685851.

*Tomko, R. L., Lane, S. P., Pronove, L. M., Treloar, H. R., Brown, W. C., Solhan, M. B., Wood, P. K., & Trull, T. J. (2015). Undifferentiated negative affect and impulsivity in borderline personality and depressive disorders: A momentary perspective. *Journal of Abnormal Psychology*, *124*(3), 740–753.

Tracy, J. L. (2014). An evolutionary approach to understanding distinct emotions. *Emotion Review*, *6*(4), 308–312.

Trull, T. J., & Ebner-Priemer, U. W. (2020). Ambulatory assessment in psychopathology research: A review of recommended reporting guidelines and current practices. *Journal of Abnormal Psychology*, *129*(1), 56–63.

Trull, T. J., Lane, S. P., Koval, P., & Ebner-Priemer, U. W. (2015). Affective dynamics in psychopathology. *Emotion Review*, *7*(4), 355–361.

Urban-Wojcik, E. J., Mumford, J. A., Almeida, D. M., Lachman, M. E., Ryff, C. D., Davidson, R. J., & Schaefer, S. M. (2022). Emodiversity, health, and well-being in the Midlife in the United States (MIDUS) daily diary study. *Emotion*, *22*(4), 603–615.

van de Leemput, I. A., Wichers, M., Cramer, A. O., Borsboom, D., Tuerlinckx, F., Kuppens, P., van Nes, E. H., Viechtbauer, W., Giltay, E. J., & Aggen, S. H. (2014). Critical slowing down as early warning for the onset and termination of depression. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(1), 87–92.

Van der Gucht, K., Dejonckheere, E., Erbas, Y., Takano, K., Vandemoortele, M., Maex, E., Raes, F., & Kuppens, P. (2019). An experience sampling study examining the potential impact of a mindfulness-based intervention on emotion differentiation. *Emotion*, *19*(1), 123–131.

van Genugten, C. R., Schuurmans, J., Lamers, F., Riese, H., Penninx, B. W. J. H., Schoevers, R. A., Riper, H. M., & Smit, J. H. (2020). Experienced burden of and adherence to smartphone-based ecological momentary assessment in persons with affective disorders. *Journal of Clinical Medicine*, *9*(2), 322.

*van Winkel, M., Nicolson, N. A., Wichers, M., Viechtbauer, W., Myin-Germeys, I., & Peeters, F. (2015). Daily life stress reactivity in remitted versus non-remitted depressed individuals. *European Psychiatry: The Journal of the Association of European Psychiatrists*, *30*(4), 441–447.

Waffenschmidt, S., Knelangen, M., Sieben, W., Bühn, S., & Pieper, D. (2019). Single screening versus conventional double screening for study selection in systematic reviews: A methodological systematic review. *BMC Medical Research Methodology*, *19*(1), 132.

Walker, E. R., McGee, R. E., & Druss, B. G. (2015). Mortality in mental disorders and global disease burden implications: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, *72*(4), 334–341.

Watson D., Clark L. A. (1994). *The PANAS-X: Manual for the positive and negative affect schedule.* Iowa City, IA: University of Iowa.

Watson, D., Clark, L. A., & Carey, G. (1988). Positive and negative affectivity and their relation to anxiety and depressive disorders. *Journal of Abnormal Psychology*, *97*, 346 –353.

Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*(6), 1063–1070.

Watson, D., & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin*, *98*(2), 219–235.

Wayda-Zalewska, M., Grzegorzewski, P., Kot, E., Skimina, E., Santangelo, P. S., & Kucharska, K. (2022). Emotion dynamics and emotion regulation in anorexia nervosa: A systematic review of ecological momentary assessment studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(20), 13659.

Wendt, L. P., Wright, A. G. C., Pilkonis, P. A., Woods, W. C., Denissen, J. J. A., Kühnel, A., & Zimmermann, J. (2020). Indicators of affect dynamics: Structure, reliability, and personality correlates. *European Journal of Personality*, *34*(6), 1060–1072.

Wichers, M. (2014). The dynamic nature of depression: A new micro-level perspective of mental disorder that meets current challenges. *Psychological Medicine*, *44*(7), 1349–1360.

Wichers, M., Groot, P. C., & Psychosystems, ESM Group, EWS Group. (2016). Critical slowing down as a personalized early warning signal for depression. *Psychotherapy and Psychosomatics*, *85*(2), 114–116.

Wichers, M., Wigman, J. T. W., & Myin-Germeys, I. (2015). Micro-level affect dynamics in psychopathology viewed from complex dynamical system theory. *Emotion Review*, *7*(4), 362–367.

*Wigman, J. T. W., van Os, J., Borsboom, D., Wardenaar, K. J., Epskamp, S., Klippel, A., MERGE, Viechtbauer, W., Myin-Germeys, I., & Wichers, M. (2015). Exploring the underlying structure of mental disorders: Cross-diagnostic differences and similarities from a network perspective using both a top-down and a bottom-up approach. *Psychological Medicine*, *45*(11), 2375–2387.

Willroth, E. C., Flett, J. A. M., & Mauss, I. B. (2020). Depressive symptoms and deficits in stress-reactive negative, positive, and within-emotion-category differentiation: A daily diary study. *Journal of Personality*, *88*(2), 174–184.

Wright, A. G. C., Gates, K. M., Arizmendi, C., Lane, S. T., Woods, W. C., & Edershile, E. A. (2019). Focusing personality assessment on the person: Modeling general, shared, and person specific processes in personality and psychopathology. *Psychological Assessment*, *31*(4), 502–515.

Zimmermann, J., Woods, W. C., Ritter, S., Happel, M., Masuhr, O., Jaeger, U., Spitzer, C., & Wright, A. G. C. (2019). Integrating structure and dynamics in personality assessment: First steps toward the development and validation of a personality dynamics diary. *Psychological Assessment*, *31*(4), 516–531.

附录：EMA 质量评估

附录表 1　EMA 质量评估结果汇总

序号	文献	依从性	信度	效度
1	Heininga et al., 2019	问卷填写依从率达到 89%。	PA 的个体内 Cronbach's *a* = .03，个体间 Cronbach's *a* = .99	**校标效度：** 文章中报告：与健康对照组相比，伴有快感缺失的 MDD 患者 PA 均值更低。
2	Schoevers et al., 2021	发给所有被试的所有问卷中，仅 8.72%缺失。93%的参与者填写率超过 80%。	未报告	**1) 校标效度：** 文章中报告：当前患有 MDD/AD 患者 NA 均值最高，其次是缓解期个体，最后是健康对照组。PA 则相反。该文献的附录提供了各情绪条目在 3 个组别中的均值。 **2) 结构效度：** 附录中提供了各情绪条目和 PA、NA 总分之间的相关系数。
3	Minaeva et al., 2021	621 个被试中，有 610 个被试完成了 EMA 测量。	1) PA 的个体内 omega 为 .79；个体间 omega 为 .95。 2) NA 的个体内 omega 为 .68；个体间 omega 为 .91。	**1) 校标效度：** 正文表格 1 表明：MDD 患者的 NA 中位数最大，其次是缓解期个体，最后是健康对照组。PA 均值则相反。 **2) 结构效度：** 该研究选择过往研究在 PA、NA 潜因子上具有最高因子负荷和个体内变异性的条目。
4	Pe et al., 2015	未报告	未报告	**校标效度：** 文章中报告：MDD 患者的 NA 网络密度大于健康对照组。

序号	文献	依从性	信度	效度
5	Thompson, Liu, et al., 2021	平均问卷完成率为 74.8%，标准差 18.3%，范围在 20%到 99%。	通过混合模型得到 PA 的 Cronbach’s *a* 为 .65，NA 的 Cronbach’s *a* 为 .74。PA 和 NA 具有足够的个体内变异性，PA 的 ICC 为 .42，NA 的 ICC 为 .43。	**校标效度：** 1) 文章中报告了健康对照组、处于抑郁症缓解期组和 MDD 患者组在 NA 和 PA 均值存在组间差异。 2) 正文表 1 展示了 NA 均值和 PA 均值与抑郁症状之间的相关。NA 均值与 MASQ 抑郁量表之间的斯皮尔曼相关系数为 0.45，与 CES-D 抑郁量表之间的斯皮尔曼相关系数为 0.54。PA 均值与 MASQ 抑郁量表之间的斯皮尔曼相关系数为-0.52，与 CES-D 抑郁量表之间的斯皮尔曼相关系数为-0.47。
6	J. Nelson et al., 2020	抑郁症组 EMA 问卷完成率为 90%，健康对照组完成率为 87%。	ICC 的结果表明：对于 PA，71%的总方差是个体间方差，29%的总方差是个体内方差。对于 NA，66%的总方差是个体间方差，34%的总方差是个体内方差。	**结构效度：** 探索性因素分析的结果表明：情绪问卷是双因子结构，PA 和 NA 分别是两个因子。
7	Thompson, Bailen, et al., 2021	与 Thompson, Liu 等(2021)采用同一批数据。平均问卷完成率为 74.8%。	通过混合模型得到 PA 的 Cronbach’s *a* 为 .65，NA 的 Cronbach’s *a* 为 .74。PA 和 NA 具有足够的个体内变异性，PA 的 ICC 为 .42，NA 的 ICC 为 .43。	**校标效度：** 文章中报告了健康对照组、处于抑郁症缓解期组和 MDD 患者组在 NA 和 PA 均值存在一些组间差异。
8	Lamers et al., 2018	平均每个被试完成了 56 次问卷测量中的 44 次，平均完成率为 78.5%。	未报告	**1) 内容效度：** 条目的选择参考过去大量 EMA 研究和咨询了睡眠、头痛和健康等相关领域的专家。 **2) 校标效度：** 文章中报告：与健康对照组相比，具有 MDD 终身诊断的患者悲伤、焦虑情绪的均值更大。

序号	文献	依从性	信度	效度
9	Köhling et al., 2016	所有参与者平均问卷完成率为 94.8%。	1) PA 的个体间信度 R_{KF} 为 .98，个体内信度 R_C 为 .81。 2) NA 的个体间信度 R_{KF} 为 .99，个体内信度 R_C 为 .80。	依据情绪环状模型和过去相关研究选择情绪条目。
10	Sheets & Armey, 2020	平均问卷完成率为 63%。	NA 的个体间信度为 .97，个体内信度为 .78。	1)从过去相关研究的量表中选择问卷条目。 **2)校标效度：** 文章中报告了健康对照组、处于抑郁症缓解期组和 MDD 患者组在 NA 均值存在组间差异。
11	van Winkel et al., 2015	基线阶段的 EMA 平均问卷完成率为 85%，追踪阶段的 EMA 平均问卷完成率为 81%。	PA 的 Cronbach's *a* 为 .97，NA 的 Cronbach's *a* 为 .95。基线数据的主成分分析得到的两个特征值大于 1 的因子可以分别解释 81%的情绪个体间方差和 46%的情绪个体内方差。	**结构效度：** 基线数据的主成分分析得到了两个特征值大于 1 的因子，分别为积极情绪和消极情绪潜因子。
12	Shin et al., 2022	EMA 数据集的平均问卷完成率为 80%，平均每人填写 57 次问卷，标准差为 13。	未报告	1)依据情绪环状模型选择涵盖不同效价和唤醒程度的情绪条目。 **2)校标效度：** EMA 得到的 NA 和 PA 的网络密度都在人口学特征和情绪均值、标准差之上显著预测个体的诊断状态。
13	Schricker et al., 2022	平均问卷完成率为 91.1%，标准差为 9.4，范围为 48%到 100%。	1) PA 的个体内信度为 .60；个体间信度为 .99。 2) NA 的个体内信度为 .69；个体间信度为 .98。 3) 所有 EMA 条目的 ICC 在 .44 到 .66 之间。	1) 依据 PANAS 量表和从过去相关研究选择情绪条目。 2) **校标效度：** 文章中报告了 EMA 变量的组间差异。

序号	文献	依从性	信度	效度
14	Khazanov et al., 2019	平均问卷完成率为 72%，标准差为 12.7，范围为 41%到 98%。	1) 验证性因子模型得到的各 PA 条目的个体内信度 ω 在 .63 到 .72 之间。 2) 验证性因子模型得到的各 NA 条目的个体内信度 ω 在 .75 到 .77 之间。	1) 依据 PANAS 量表选择情绪条目。 2) **结构效度：** EMA 测得瞬时 PA 和 PANAS 测得的特质 PA 之间的相关性在 .60 到 .63 之间。EMA 测得瞬时 NA 和 PANAS 测得的特质 NA 之间的相关性在 .60 到 .61 之间。
15	Crowe et al., 2019	共收集到了 2548 份问卷，MDD 患者平均每人填写 33.1 份有效问卷，健康对照组平均每人填写 36.5 份有效问卷。	1) 多水平探索性因素分析得到的 PA 的个体间信度为 .82，个体内信度为 .46。 2) 多水平探索性因素分析得到的 NA 的个体间信度为 .84，个体内信度为 .50。 3) PA 的 ICC 为 .62，NA 的 ICC 为 .75。	**结构效度：** 多水平探索性因素分析的结果表明：个体内和个体间层级都存在积极情绪和消极情绪双因子结构。
16	Panaite et al., 2018	未报告	DA 的 ICC 为 .83。	1) 参考过去研究选择条目。 2) **校标效度：** 文章中报告：相比于健康对照组，MDD 患者 EMA 测得的烦躁情绪均值更大。
17	Tomko et al., 2015	平均问卷完成率为 86%，平均每个参与者填写了 147.1 次问卷。	MDD 患者组 NA 的 ICC 为 .60，BPD 患者组 NA 的 ICC 为 .66。	选择 PANAS 量表中的条目作为 EMA 施测条目。
18	Wigman et al., 2015	未报告	未报告	**校标效度：** 正文中表 2 报告了 MDD 组、精神病性障碍组和健康对照组在 5 种 EMA 测得的心理状态之间的组间差异。
报告比率		15/18	13/18	18/18

注：本综述对纳入的 18 篇文献是否在正文中报告 EMA 测量的依从性、信度和效度，以及这三大方面的具体表现进行了初步判断。缩写词：AD=Anxiety Disorder，BPD = Borderline Personality Disorder，CES-D = Center for Epidemiological Studies Depression Scale，DA = Dysphoric Affect，EMA = Ecological Momentary Assessment, ICC = Intraclass Correlation Coefficients, MASQ = Anhedonic Depression Subscale of the Mood and Anxiety Symptom Questionnaire, MDD = Major Depressive Disorder, NA = Negative Affect, PA = Positive Affect, PANAS = Positive and Negative Affect Schedule。

The dynamic features of emotion dysregulation in major depressive disorder：An emotion dynamics perspective

WU Chaoyi, WANG Zhen

(Shanghai Mental Health Center, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200030, China)

Abstract: The core feature of major depressive disorder, as defined in the DSM-5, is persistent emotional disturbances characterized by excessive sadness and drastically reduced pleasant emotional experiences. Recent research on emotion dynamics has emphasized that the emotion dysregulation in major depressive disorder goes beyond increased negative emotional intensity and decreased positive emotional intensity. It is also manifested as abnormal patterns of emotion dynamics. A total of 18 studies were included in this systematic review, which utilized ecological momentary assessment to explore everyday emotion dynamics in major depressive disorder. The key findings are as follows: (1) Patients with depression have greater negative emotion fluctuations compared with the healthy control group. These fluctuations were manifested as greater negative emotion variability and instability. (2) Depressed patients exhibit a rigid and inflexible emotional system, characterized by greater negative emotion inertia and denser emotion networks. (3) Depressed patients exhibit abnormalities in emotional reactivity. This is reflected as the mood brightening effect after positive events and greater negative emotion reactivity after negative events. (4) Patients with depression experience a decreased complexity in their emotional system. This is manifested as a lower level of emotion differentiation. Furthermore, patients with remitted depression also exhibit some degree of emotion dysregulation. This review is the first to comprehensively elucidate the primary features of emotion dysregulation in major depressive disorder from the perspective of emotion dynamics. These features provide potential intervention targets with high ecological validity for individualized treatment and relapse prevention of depression.

Keywords: major depressive disorder, emotion dynamics, emotion dysregulation, ecological momentary assessment